

**EINFLUSS VON AKUPUNKTUR UND
ELEKTROAKUPUNKTUR AUF DIE
LH- UND PROGESTERONKONZENTRATIONEN
BEIM RIND**

Christina Krisch-Zehl

Disbui. München

1988

Aus der Gynäkologischen und Ambulatorischen Tierklinik
der Tierärztlichen Fakultät der Universität München
Lehrstuhl: Prof. Dr. W. Leidl

Einfluß von Akupunktur und Elektroakupunktur
auf die LH- und Progesteronkonzentrationen
beim Rind

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität
München

von
Christina Krisch-Zehl
aus
Schramberg

München 1987

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Prof. Dr. M. Rüsse

Referent: Prof. Dr. W. Leidl

Korreferent: Prof. Dr. H. Kraft

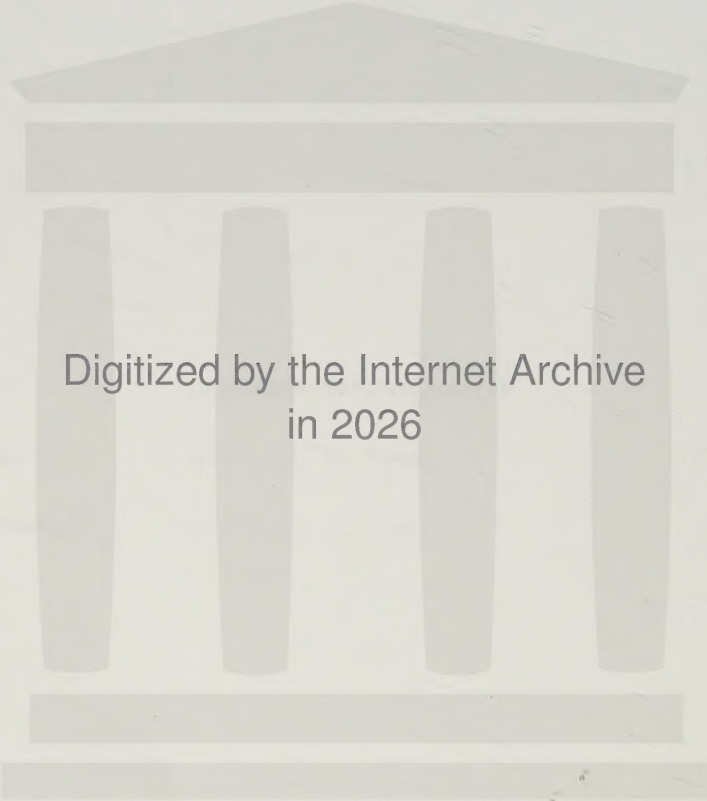
Tag der Promotion: 26.2.1988



drucken + binden
gmbh
Schellingstraße 23
8000 München 40
☎ 089/28 44 45

1. Teil	Einleitung	1
2. Teil	Die Entstehung der Kunst	2
3. Teil	Die Kunst der Antike	3
4. Teil	Die Kunst des Mittelalters	4
5. Teil	Die Kunst der Renaissance	5
6. Teil	Die Kunst des Barock	6
7. Teil	Die Kunst des 18. Jahrhunderts	7
8. Teil	Die Kunst des 19. Jahrhunderts	8
9. Teil	Die Kunst des 20. Jahrhunderts	9
10. Teil	Die Kunst der Gegenwart	10
11. Teil	Die Kunst der Zukunft	11
12. Teil	Die Kunst der Vergangenheit	12
13. Teil	Die Kunst der Gegenwart	13
14. Teil	Die Kunst der Zukunft	14
15. Teil	Die Kunst der Vergangenheit	15
16. Teil	Die Kunst der Gegenwart	16
17. Teil	Die Kunst der Zukunft	17
18. Teil	Die Kunst der Vergangenheit	18
19. Teil	Die Kunst der Gegenwart	19
20. Teil	Die Kunst der Zukunft	20
21. Teil	Die Kunst der Vergangenheit	21
22. Teil	Die Kunst der Gegenwart	22
23. Teil	Die Kunst der Zukunft	23
24. Teil	Die Kunst der Vergangenheit	24
25. Teil	Die Kunst der Gegenwart	25
26. Teil	Die Kunst der Zukunft	26
27. Teil	Die Kunst der Vergangenheit	27
28. Teil	Die Kunst der Gegenwart	28
29. Teil	Die Kunst der Zukunft	29
30. Teil	Die Kunst der Vergangenheit	30
31. Teil	Die Kunst der Gegenwart	31
32. Teil	Die Kunst der Zukunft	32
33. Teil	Die Kunst der Vergangenheit	33
34. Teil	Die Kunst der Gegenwart	34
35. Teil	Die Kunst der Zukunft	35
36. Teil	Die Kunst der Vergangenheit	36
37. Teil	Die Kunst der Gegenwart	37
38. Teil	Die Kunst der Zukunft	38
39. Teil	Die Kunst der Vergangenheit	39
40. Teil	Die Kunst der Gegenwart	40
41. Teil	Die Kunst der Zukunft	41
42. Teil	Die Kunst der Vergangenheit	42
43. Teil	Die Kunst der Gegenwart	43
44. Teil	Die Kunst der Zukunft	44
45. Teil	Die Kunst der Vergangenheit	45
46. Teil	Die Kunst der Gegenwart	46
47. Teil	Die Kunst der Zukunft	47
48. Teil	Die Kunst der Vergangenheit	48
49. Teil	Die Kunst der Gegenwart	49
50. Teil	Die Kunst der Zukunft	50
51. Teil	Die Kunst der Vergangenheit	51
52. Teil	Die Kunst der Gegenwart	52
53. Teil	Die Kunst der Zukunft	53
54. Teil	Die Kunst der Vergangenheit	54
55. Teil	Die Kunst der Gegenwart	55
56. Teil	Die Kunst der Zukunft	56
57. Teil	Die Kunst der Vergangenheit	57
58. Teil	Die Kunst der Gegenwart	58
59. Teil	Die Kunst der Zukunft	59
60. Teil	Die Kunst der Vergangenheit	60
61. Teil	Die Kunst der Gegenwart	61
62. Teil	Die Kunst der Zukunft	62
63. Teil	Die Kunst der Vergangenheit	63
64. Teil	Die Kunst der Gegenwart	64
65. Teil	Die Kunst der Zukunft	65
66. Teil	Die Kunst der Vergangenheit	66
67. Teil	Die Kunst der Gegenwart	67
68. Teil	Die Kunst der Zukunft	68
69. Teil	Die Kunst der Vergangenheit	69
70. Teil	Die Kunst der Gegenwart	70
71. Teil	Die Kunst der Zukunft	71
72. Teil	Die Kunst der Vergangenheit	72
73. Teil	Die Kunst der Gegenwart	73
74. Teil	Die Kunst der Zukunft	74
75. Teil	Die Kunst der Vergangenheit	75
76. Teil	Die Kunst der Gegenwart	76
77. Teil	Die Kunst der Zukunft	77
78. Teil	Die Kunst der Vergangenheit	78
79. Teil	Die Kunst der Gegenwart	79
80. Teil	Die Kunst der Zukunft	80
81. Teil	Die Kunst der Vergangenheit	81
82. Teil	Die Kunst der Gegenwart	82
83. Teil	Die Kunst der Zukunft	83
84. Teil	Die Kunst der Vergangenheit	84
85. Teil	Die Kunst der Gegenwart	85
86. Teil	Die Kunst der Zukunft	86
87. Teil	Die Kunst der Vergangenheit	87
88. Teil	Die Kunst der Gegenwart	88
89. Teil	Die Kunst der Zukunft	89
90. Teil	Die Kunst der Vergangenheit	90
91. Teil	Die Kunst der Gegenwart	91
92. Teil	Die Kunst der Zukunft	92
93. Teil	Die Kunst der Vergangenheit	93
94. Teil	Die Kunst der Gegenwart	94
95. Teil	Die Kunst der Zukunft	95
96. Teil	Die Kunst der Vergangenheit	96
97. Teil	Die Kunst der Gegenwart	97
98. Teil	Die Kunst der Zukunft	98
99. Teil	Die Kunst der Vergangenheit	99
100. Teil	Die Kunst der Gegenwart	100

Meiner Tochter Sophie



Digitized by the Internet Archive
in 2026

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
A.1.	Einführung in das Wesen der Akupunktur 1
A.1.1.	Philosophische Hintergründe 1
A.1.1.1.	Der Meridian 6
A.1.1.2.	Der Akupunkturpunkt 11
A.1.2.	Akupunktur in der Therapie 13
A.1.2.1.	Akupunktur bei funktionellen Störungen in der Humanmedizin 14
A.1.2.2.	Akupunktur bei funktionellen Störungen in der Tiermedizin 15
A.1.2.2.1.	Tiergesundheitsliche Aspekte 15
A.1.2.2.2.	Bevölkerungsgesundheitliche Aspekte 16
A.1.2.2.3.	Machtwirtschaftliche Aspekte 16
A.1.2.3.	Akupunktur im Rahmen der Reproduktion 17
A.2.	Geschichte der Akupunktur 18
A.2.1.	Probleme der Überlieferung 18
A.2.2.	Akupunkturgeschichte in Asien 23
A.2.2.1.	Akupunktur in China 23
A.2.2.2.	Akupunktur in Japan 30
A.2.3.	Akupunktur im Westen 32
A.2.3.1.	Akupunktur in Europa 32
A.2.3.1.1.	Akupunktur in Frankreich 32
A.2.3.1.2.	Akupunktur in deutschsprachigen Ländern 34
A.2.3.1.3.	Akupunktur in England 37
A.2.3.2.	Akupunktur in den USA 38
A.2.4.	Akupunktur in der Gegenwart 39
A.3.	Methodik der Akupunktur 41
A.3.1.	Akupunktur-Varianten 41
A.3.1.1.	Die Akupressur 41
A.3.1.2.	Die Nadeltechnik 42
A.3.1.2.1.	Nadelmaterial 42
A.3.1.2.2.	Nadeltypen 44
A.3.1.2.3.	Das Stechen 47
A.3.1.3.	Die Akupunktur mit Dauernadeln 49
A.3.1.4.	Das Blutlassen 50

	Seite
A.3.1.5.	Die Neuraltherapie 50
A.3.1.6.	Die Temperaturmethode 51
A.3.1.7.	Die Elektroakupunktur 52
A.3.1.7.1.	Therapie mit Akupunktur 52
A.3.1.8.	Die Laserakupunktur 55
A.3.1.9.	Sonderformen 57
A.3.1.9.1.	Ryodoraku 57
A.3.1.9.2.	Die Ohrakupunktur 57
A.3.1.9.3.	Hand-, Fuß-, Nasen- und Schädelakupunktur 58
A.3.2.	Sedation / Tonifikation 58
A.3.3.	Verhältnisse beim Tier 59
A.3.3.1.	Anatomische Voraussetzungen 60
A.3.4.	Techniken 65
A.3.4.1.	Punktfindung 65
A.3.4.1.1.	Manuelle Punktlokalisation 66
A.3.4.1.2.	Punktsuche über Widerstandsmessung (= R-Messung) 67
A.3.4.2.	Diagnostische Punktverifikation 73
A.3.4.2.1.	Schmerzpunktmessung 73
A.3.4.2.2.	R-Messung zur Diagnose 75
A.3.4.2.3.	Thermographische Messung zur Punkt- verifikation 76
A.3.4.2.4.	Weitere Provokationstests zur Punkt- verifikation 76
A.3.4.2.5.	Messung des Kohlendioxyds zur Punkt- verifikation 77
A.3.5.	Geräte 77
A.3.5.1.	Punktdetektoren 78
A.3.5.2.	Schmerzpunktdetektor 79
A.3.5.3.	Thermographische Messung 79
A.3.5.4.	Stimulationsgeräte 79
B.I.	Akupunktur - Behandlung des Urogenital- traktes 80
B.I.1.	AP beim weiblichen Tier 80

	Seite
B.I.1.1.	AP bei Kaiserschnitt und Geburt 80
B.I.1.1.1.	Rezepturen, Erfahrungsberichte, Fallschilderungen 81
B.I.1.1.2.	Experimentelle Untersuchungen 82
B.I.1.2.	AP bei Reproduktionsstörungen 84
B.I.1.2.1.	Erfahrungsberichte, Fallschilderungen 84
B.I.1.2.2.	Experimentelle Untersuchungen zur Klärung der Wirkungsweise 88
B.I.1.3.	AP in der Endokrinologie 90
B.I.1.3.1.	In der Humanmedizin 91
B.I.1.3.2.	AP in der Tiermedizin 93
B.I.2.	AP beim männlichen Tier 97
B.I.2.1.	Spermaqualitätsänderung nach AP 97
B.I.2.1.1.	Spermaqualitätsänderung beim Mann 98
B.I.2.1.2.	Spermaqualitätsänderung beim männlichen Rind 99
B.II.A.	Wirkmechanismen 101
B.II.A.1.	Neurophysiologie 101
B.II.A.1.1.	Lokale Reaktion auf den Reiz auf Hautniveau 103
B.II.A.1.2.	Weiterleitung des Akupunkturreizes 103
B.II.A.1.3.	Modulation des AP-Reizes auf RM-Ebene 104
B.II.A.1.4.	Der AP-Reiz und das ZNS 107
B.II.A.2.	Neurochemie 109
B.II.A.2.1.	Modulation auf spinaler Ebene 110
B.II.A.2.2.	AP und die Modulation des Reizes im ZNS 113
B.II.B.	Probleme der Beweisführung 115
B.II.B.1.	Wahl der Meßparameter 115
B.II.B.1.1.	Die Schmerz Wahrnehmung 115
B.II.B.1.2.1.	Schmerz und das endogen-opioiderge System 117
B.II.B.1.2.2.	Akupunktur / Hypnose 118
B.II.B.1.2.3.	Akupunktur / Toleranz 119
B.II.B.1.2.4.	AP-Responder / Non-Responder 120

B.II.B.2.	Die Art der Elektrostimulation	121
B.II.B.2.1.	Transkutane Stimulation	122
B.II.B.2.2.	TNS / AP	122
B.II.B.3.	Punktspezifität	126
B.II.B.3.1.	Plazebo-AP / Verum-AP	126
B.II.B.4.	AP und Stress	128
B.II.B.5.	Der Doppelblindversuch	130
B.II.B.6.	Geschlechtsspezifität	130
B.III.1.	Endogene Opiode (EOP) / AP	131
B.III.1.1.	Definition der EOP	131
B.III.1.2.	Physiologie der EOP	133
B.III.1.3.	EOP in der Endokrinologie	134
B.III.1.4.	Änderung der EOP nach AP	137
B.III.1.4.1.	Indirekte EOP-Bestimmung	138
B.III.1.4.1.1.	Beim Menschen	138
B.III.1.4.1.2.	Beim Tier	139
B.III.1.4.2.	Direkte EOP-Bestimmung	141
B.III.1.4.2.1.	Beim Menschen	142
B.III.1.4.2.2.	Beim Tier	144
B.III.2.	Proopiocortin verwandte Peptide /AP	146
B.III.2.1.	Definitionen	146
B.III.2.2.	Physiologie	146
B.III.2.2.1.	Circadiane Rhythmik beim Menschen	147
B.III.2.2.2.	Circadiane Rhythmik, Tier (Rind)	147
B.III.2.3.	ACTH / Cortisol und EOP	148
B.III.2.4.	Cortisol / LH / Progesteron	151
B.III.2.5.	Kortikosteroide / AP	154
B.III.2.5.1.	Beim Menschen	154
B.III.2.5.2.	Labortiere	159
B.III.2.5.3.	Großtiere	163
B.III.3.	LH, Progesteron / Akupunktur	164
B.III.3.1.	Definitionen	164
B.III.3.2.	Physiologie	165
B.III.3.2.1.	LH-Abhängigkeiten	167
B.III.3.2.2.	LH / EOP	167
B.III.3.2.3.	LH, Progesteron und Akupunktur	169

C.I.	Material und Methode	172
C.I.1.	Versuchstiere und Haltungsbedingungen	172
C.I.2.	Vorphase	172
C.I.2.1.	Gewöhnung der Tiere an die Methode	172
C.I.2.2.	Vorbereitung (Enthaarung)	172
C.I.3.	Akupunkturphase	174
C.I.3.1.	Punktwahl	174
C.I.3.2.	Anatomische Beschreibung der gewählten Punkte	176
C.I.3.3.	Punktsuche	180
C.I.3.4.	Akupunktur	181
C.I.3.4.1.	Das Nadeln der Punkte	181
C.I.3.4.2.	Elektrostimulation	183
C.I.4.	Blutentnahmen und chirurgische Maßnahmen	185
C.I.5.	Pharmakologische Behandlung	186
C.I.6.	Versuchsordnung und -durchführung	186
C.I.7.	Auswertung des Versuches	188
C.I.7.1.	Assays	188
C.I.7.2.	Datenanalyse	189
C.I.7.2.1.	GnRH-Stimulierbarkeit	189
C.I.7.2.2.	AP- und EAP-Versuche	189
C.II.	Ergebnisse	190
C.II.1.	Reaktion der Tiere auf die Akupunktur	190
C.II.2.	Hormon- und Datenanalyse	193
C.II.2.1.	LH	193
C.II.2.1.1.	Versuchsphase I, ohne AP	193
C.II.2.1.1.1.	Versuch A, ohne GnRH	193
C.II.2.1.1.2.	Versuch B, mit GnRH	193
C.II.2.1.2.	Versuchsphase II und III, mit AP und EAP	196
C.II.2.1.2.1.	Versuch C und E, ohne GnRH	196
C.II.2.1.2.2.	Versuch D und F, mit GnRH	196
C.II.2.2.	Progesteron	200
C.II.2.2.1.	Versuchsphase I, ohne AP	200
C.II.2.2.1.1.	Versuch A, ohne GnRH	200

	Seite
C.II.2.2.1.2.	Versuch 'B, mit GnRH 202
C.II.2.2.2.	Versuchsphase II und III, mit AP und EAP 204
C.II.2.2.2.1.	Versuch C und E, ohne GnRH 204
C.II.2.2.2.2.	Versuch D und F, mit GnRH 205
D.1.	Diskussion 210
E.1.	Zusammenfassung 219
E.2.	Summary 221
	"Influence of acupuncture and electro acupuncture on plasma-LH and progeste- rone concentrations"
F.1.	Literaturverzeichnis 223
	Lebenslauf

A.1. Einführung in das Wesen der Akupunktur

A.1.1. Philosophische Hintergründe

Die chinesische Philosophie basiert auf der Beobachtung von Naturphänomenen mit der Vorstellung von Vorgängen, die alle auf der Polarität zweier entgegengesetzter Kräfte beruhen, welche im Gleichgewicht zueinander stehen. Diese beiden Komponenten erhielten die Bezeichnungen "Yin" und "Yang". Sie bilden die Grundlage für eine Theorie, die, formuliert während der Chou-Dynastie, zur Richtschnur chinesisch-medizinischer Denkweise in der Frühjahrs- und Herbstperiode wurde (KLIDE und KUNG, 1977, KOTHBAUER und MENG, 1983).

Astrologische Betrachtungen, die Regelmäßigkeit der Bewegungen der Himmelskörper, führten zu der Annahme, daß der Himmel eine bewegte, die Erde eine statische Kraft darstelle, weshalb der Himmel mit "Yang", als Symbol für eine aktive, positive Kraft, die Erde hingegen als "Yin", als passive, negative Kraft bezeichnet wird (KOTHBAUER, 1978).

Andere Naturphänomene wurden in dieses System eingeordnet, z.B. Sonne und Mond, die Jahreszeiten, die Windrichtungen, alle organischen und anorganischen Elemente erhielten nun entweder das Attribut "Yin" oder "Yang" (KOTHBAUER, 1978).

"Yin" steht stellvertretend für Kälte, Leere, Dunkelheit, Schwäche, Nacht, allgemein für alle Mangelzustände, "Yang" für Wärme,

Licht, Fülle, Kraft und Überfluß (KOTHBAUER, 1978; BRUNNER, 1980 a).

Diese, als Energieformen verstandenen Antagonisten ergeben nach chinesischer Vorstellung, in ihrer Gesamtheit die Lebenskraft "Ch'i" (auch "Tsri" geschrieben). Die Überlegungen, die diese Yin-Yang-Theorie tragen, sind die von dynamischen Zuständen, in denen die polaren Kräfte "Yin" und "Yang" stets einem Gleichgewichtszustand zustreben. Diese Vorstellung galt sowohl für den Makrokosmos als auch für den Mikrokosmos, worunter der menschliche und tierische Organismus, in all seinen Bereichen und Funktionen, zu verstehen war (KOTHBAUER, 1974; 1978; GIDEON, 1976; LAM-BARDT, 1976; KOTHBAUER und MENG, 1983).

Für den Organismus bedeutet dieser angestrebte Gleichgewichtszustand Gesundheit, welche durch einen ungestörten Energiefluß innerhalb des Organismus gewährleistet wird.

Die Imbalanz zwischen den beiden Kräften "Yin" und "Yang" führt zu einer Störung der energetischen Verhältnisse, die sich wiederum durch die Erkrankung des Organismus zu erkennen gibt (WESTERMAYER, 1975; KOTHBAUER, 1978).

Die Übertragung der Yin-Yang-Theorie auf den menschlichen und tierischen Organismus führte zu einer Einteilung der Organe in solche mit Yin- und solche mit Yang-Eigenschaften.

Im Gegensatz zu westlichen Vorstellungen ist in der chinesischen Medizin ein Organ nicht allein aufgrund seiner spezifischen Funktion, sondern auch entsprechend seiner Wechselwirkung mit anderen Organen definiert.

Als Yin-Organen gelten: Herz, Lunge, Leber, Perikard, Milz und Niere; als Yang-Organen gelten : Gallenblase, Dünndarm, Dickdarm, Harnblase und der "Dreifache Erwärmer". Letzterer findet kein morphologisches Äquivalent in Form eines Organes, sondern repräsentiert eine Gruppe von Funktionen (KOTHBAUER, 1978).

Zusammen bilden die Yin- und Yangorgane ein ausbalanciertes System, in dem alle vitalen Funktionen repräsentiert sind, wobei sich jedes Yin-Organ mit seinem korrespondierenden Yang-Organ im Gleichgewicht befinden muß, damit dieser Gleichgewichtszustand erhalten bleibt, um nach chinesischer Vorstellung die Gesundheit des Organismus zu gewährleisten.

Da der lebendige Organismus sich jedoch stets in einem Fließgleichgewicht befindet, unterliegt er einer erheblichen Störanfälligkeit, die durch die Fähigkeit zum Ausgleich kompensiert werden muß.

Ist der Organismus zu einer Selbstregulation in diesem Sinne nicht mehr imstande, müssen entsprechende Heilmethoden zu einer Wiederherstellung des gestörten Gleichgewichtes beitragen.

Die Akupunktur, als eine der chinesischen Heilmethoden, soll nun das gestörte Yin-Yang-System, das heißt gestörte energetische Verhältnisse korrigieren, indem über aktive Manipulation in Form von Nadelreizen, der Energiefluß und damit die Antagonisten Yin und Yang wieder zum Gleichgewicht gebracht werden (KLIDE und KUNG, 1977; KOTHBAUER, 1978; BRUNNER, 1980 a; KOTHBAUER und MENG, 1983).

Die zentrale Steuerung, die Selbstregulation von sich gegenseitig bedingenden Parametern kennen wir auch in der westlichen Medizin. Ein derartiges Denkmodell wäre der sogenannte Feed-Back Mechanismus, den wir für das Verständnis hormoneller Regelkreise anwenden. Auch hier führt ein Mangelzustand über den genannten Mechanismus zu einer zentral gesteuerten Selbstregulation, hier in Form einer Steigerung der Hormonproduktion.

Ein weiteres Äquivalent der chinesischen Vorstellungen von antagonistischen Kräften, finden wir in der westlich orientierten Medizin in Form des Vegetativums mit den Kontrahenden Vagus und Sympathikus (KOTHBAUER, 1974; LAMBARDT, 1976).

Hier kommt es bei Überwiegen von einem der beiden Nerven zu einer cholinergen bzw. adrenergen Reaktionslage im Organismus. Auf chinesische Verhältnisse übertragen, könnte bei Sympathicotonus von einem Yang-, bei cholinergem Tonus von einem Yin-Zustand gesprochen werden (KOTHBAUER, 1978; BRUNNER, 1980 a).

Die Vorstellung der Krankheit als Unfähigkeit des Organismus zur Selbstregulation und die daraus resultierende Notwendigkeit für eine Therapie, die diesen Ausgleich ersatzweise bewerkstelligt, entspricht ebenfalls dem westlichen Verständnis. In unserer Medizin geschieht dies hauptsächlich durch medikamentellen Einsatz, sei es durch Substitution körpereigener Stoffe oder über Fremdstoffe.

Bei der Akupunktur soll die Wiederherstellung der Selbstregulationsfähigkeit des Organismus nun nicht von außen über eine entsprechende Medikation erfolgen, sondern innerhalb des Systems soll über Einflußnahme auf den Energiehaushalt eine Reaktivierung der körpereigenen Ausgleichsfähigkeit erreicht werden (WESTERMAYER, 1976).

Auch westliche Autoren haben für die Vorstellung vom Energiefluß in einem geschlossenen System und über dessen Beeinflußbarkeit Denkmodelle entwickelt. So betrachtet z.B. KELLNER (1978) die Akupunktur als eine Regulationstherapie unter biokybernetischen Gesichtspunkten, wobei die Effektoren und Rezeptoren im Akupunkturpunkt Ist- und Sollwert des kybernetischen Regelkreises darstellen und die Akupunktur selbst aktiv auf den Regler eingreift, um die körpereigene Regulationsfähigkeit wieder herzustellen. Auch bei KOTHBAUER und MENG (1983) finden sich diese Vorstellungen wieder, die das Wechselspiel von Funktionsabläufen im geschlossenen System "Organismus" ebenfalls mit einem biokybernetischen Modellbild erklären.

A.1.1.1. Der Meridian

Ausgehend von der Vorstellung vom Organismus als eine harmonische Einheit, müssen innere Störungen zu diagnostizierbaren Merkmalsänderungen an der Körperoberfläche führen.

Eine besonders ausgezeichnete Stelle der Körperoberfläche soll nun der Akupunkturpunkt in der Haut darstellen, welcher nach chinesischer Vorstellung immer in Beziehung zu einem bestimmten Organ steht.

Die Wechselwirkung Akupunkturpunkt-Organ soll sich durch die erhöhte Sensibilität dieser Hautstelle bei Erkrankung des korrespondierenden Organs zu erkennen geben.

Diese Beobachtungen führten in der chinesischen Medizin zur Entwicklung der Meridiantheorie.

Meridiane sind gedachte Kanäle, welche die Yin- und Yangorgane untereinander und mit der Körperoberfläche verbinden. In ihnen soll die Energie "Ch'i" fließen, die aus dem jeweiligen Yin-Yangzustand der im Körper vorherrscht, resultiert (GIDEON, 1976; KLIDE und KUNG, 1977; KOTHBAUER, 1978; BRUNNER, 1980 a; KOTHBAUER und MENG, 1983).

Für den Meridianbegriff gibt es mehrere chinesische Bezeichnungen und dementsprechend viele Übersetzungen, wie z.B. die Bezeichnung "Jing Luo", was mit Passage, Durchgang oder hindurchgehendes Netzwerk übersetzt werden kann.

KROPEJ (1977) übersetzt Jing mit Kanal, Luo mit Verbindungsgang oder Kollaterale.

In diesen gedachten Kanälen soll die Energie "Ch'i" in einem geschlossenen Kreislauf, nach einem bestimmten Rhythmus und Zeitplan und in einer festgesetzten Reihenfolge durch die Meridiane kreisen (LAMBARDT, 1976; WESTERMAYER, 1978).

Die Chinesen kennen 12 paarig vorkommende Meridiane, die den 6 Yin- und den 6 Yangorganen zugeordnet sind und nach diesen und entsprechend ihrer Funktion benannt sind, sowie 2 Sondermeridiane.

Die Yangmeridiane sollen nach chinesischer Vorstellung lateral und dorsal im Körper verlaufen, die Yinmeridiane medial und ventral, während die beiden Sondermeridiane in der dorsalen, bzw. ventralen Medianlinie verlaufen und einen eigenen Energiekreislauf bilden sollen.

Jeder Meridian hat einen Anfangs- und Endpunkt, einen Tonisations- und Sedationspunkt sowie einen Quell- und Durchgangspunkt. Dies sind spezifische Akupunkturpunkte, über welche, bei entsprechender Stimulation, dem Meridian und damit dem Organismus Energie zugeführt bzw. abgezogen werden kann (LAMBARDT, 1976). Auf einem Meridian sind alle diagnostisch und therapeutisch nutzbaren Punkte vereinigt.

Der Verlauf der Meridiane folgt einer bestimmten Anordnung, so daß der Energiefluß innerhalb der Meridiane zuerst vom Körperstamm weg, im darauffolgenden Meridian zum Körperstamm hinfließen kann. Die Energie soll nach chinesischer Vorstellung in derselben Reihenfolge durch den Organismus kreisen und zwar mit einer zirkadianen Rhythmik, wie wir sie auch in der westlichen Medizin kennen. Als Beispiel sei auf die zirkadiane Rhythmik des Cortisols mit seinem tageszeitlich bedingten, typischen Verlauf, hingewiesen.

Innerhalb von 24 Stunden sollen insgesamt 3 Energieumläufe stattgefunden haben, währenddessen jedem Meridian eine Maximal- und eine Minimalzeit zukommt, wobei er ein Maximum bzw. ein Minimum an Energie erhält und sich der energetische Zustand seines Gegenspielers umgekehrt verhält.

Die Therapie basiert in der chinesischen Medizin auf der Pulsdiagnose, welche über die energetische Lage des Organismus Auskunft geben soll. Man kennt 12 Pulspositionen entsprechend der 12 Meridiane. Beim Menschen erfolgt diese Diagnose über Palpation des Radialispulses mit unterschiedlich starkem Fingerdruck. Sind alle Pulse in gleicher Qualität vorhanden, so handelt es sich um einen gesunden Organismus mit ausbalanciertem Energiefluß. Sind unterschiedliche Pulsqualitäten zu ertasten, so ist der energetische Zustand des Organismus aus dem Gleichgewicht, d.h. es muß Energie zugeführt bzw. abgezogen werden, indem sogenannte "leere Pulspositionen" tonisiert bzw. harte sediert werden, die Energie wird umverteilt (LAMBARDT, 1976). Durch die Kombination mehrerer

Punkte der Meridiane soll eine unter energetischen Aspekten durchgeführte Therapie wirksam werden.

Eine Punktwahl nach den Prinzipien der Energiesteuerung, die der traditionellen Akupunkturlehre zugrunde liegt, ist beim Tier nicht möglich. Der Meridian als gedachter Kanal, ist real anatomisch nicht nachweisbar, es handelt sich hierbei vielmehr um eine Modellvorstellung, die auf subjektiven Aussagen der akupunkturierten Patienten beruht. Demnach soll beim Fließen von Energie innerhalb eines Meridians, ein nicht näher bestimmtes Gefühl, etwa dem einer Wärmeausbreitung vom Akupunkturpunkt ausgehend vergleichbar, entstehen. Dieser Sensation gaben die Chinesen die Bezeichnung "Te Chi" und ihr Ausbreitungscharakter soll dem Verlauf der Meridiane entsprechen (GIDEON, 1976; LAMBARDT, 1976; KLIDE und KUNG, 1977; KOTHBAUER und MENG, 1983).

Zwar ist laut KOTHBAUER und MENG (1983) die Pulsdiagnose beim Tier bekannt und kann beim Rind an der Arteria coccygea vorgenommen werden, die gedankliche Verbindung mit einer Meridianexistenz ist jedoch schwer nachvollziehbar, da beim Tier nicht wie beim Menschen, auf entsprechende Gefühlsbeschreibungen zurückgegriffen werden kann.

Laut Literaturangaben kennt man in der Veterinärmedizin nur Akupunkturpunkte, eine Zuordnung zu bestimmten Meridianen wird einzeln zwar angestrebt, so beim Pferd (KRUEGHER, 1976) und beim Rind (KOTHBAUER, 1974), es fehlt jedoch an konkreten Grundlagen, da in der chinesischen Geschichtsschreibung, mit einer Ausnahme,

eine Meridiantheorie für das Tier nicht auftaucht. Bei der erwähnten Ausnahme soll es sich um einen General namens "Sun Yang" handeln, der 900 v.Chr. in seiner Akupunkturfibel, 3 Yin- und 3 Yangmeridiane für das Tier erwähnt haben soll (KOTHBAUER und MENG, 1983). Aus diesen Gründen kann eine, nach energetischen Gesichtspunkten gesteuerte Akupunktur beim Tier nicht angewandt werden, vielmehr muß diese auf die rein symptomatische Anwendung beschränkt bleiben.

Dennoch sollen die im praktischen Teil dieser Arbeit angewandten Akupunkturpunkte benannt und den entsprechenden Meridianen beim Menschen zugeordnet werden, um die Überlegungen, die zur Wahl dieser Punkte geführt haben, verständlich zu machen.

Es handelt sich einmal um einen Punkt mit der Bezeichnung "3 E 22", einen Punkt eines Yangmeridians namens "Dreifacher Erwärmer" von funktioneller Natur, der beim Menschen am Nagelfalz des Ringfingers beginnend - beim Tier dementsprechend am Nagelfalz des 4. Endgliedes der Vorderextremität - über die Dorsalseite des Karpalgelenkes, entlang der Spalte zwischen Radius und Ulna, über die Streckerseite des Oberarms sowie über Schulter und Hals bis zum Ohr verlaufen soll (BRUNNER, 1978).

Der zweite Punkt wird als "Lg 16", als Punkt eines Sondermeridians, dem "Lenkergefäß" bezeichnet, der ebenfalls funktioneller Natur, von der Anusregion aufsteigend, entlang der dorsalen Medianlinie, über Kopf, Nase und Oberlippe verlaufen soll (BRUNNER, 1978).

Die bei der humananalogen Übertragung von Akupunkturpunkten auf die Verhältnisse beim Tier mit seinen unterschiedlichen artspezifischen anatomischen Gegebenheiten, entstehende Problematik, wird an anderer Stelle diskutiert.

A.1.1.2. Der Akupunkturpunkt

Seit den histologischen Untersuchungen von KELLNER (1966) an tausenden von menschlichen Gewebsschnitten, besteht bezüglich der Struktur des Akupunkturpunktes die Vorstellung, daß sich dieser hinsichtlich seiner Rezeptorenzahl von der umgebenden Haut unterscheidet. So berichtet LAMBARDT (1976) über eine Anhäufung von Rezeptoren im Akupunkturpunkt. Hierbei soll es sich um Rezeptoren mit Tastfunktion, um Meißner'sche Körperchen, Kraus'sche Endkolben, um arteriovenöse Anastomosen in Form der Hoyer-Grosser'schen Glomusorgane und um glatte Muskelzellen handeln. Zwar sei der gesamte Organismus zur Reizperzeption befähigt, jedoch wäre in der Anhäufung derartiger Rezeptoren eine morphologische Prädilektionsstelle zu sehen, die solcherarts den Akupunkturpunkt repräsentiert.

Ein hier gesetzter Reiz soll über nervale und humorale Bahnen zur Erregungsausbreitung und zur Reizantwort führen.

Hierbei käme dem nervös-vegetativen Anteil die Aufgabe der Kommunikation zu, der humorale Anteil wäre durch das kapilläre System repräsentiert.

Die Steuerung der Reaktion soll in der Spezifität des Akupunkturpunktes zu sehen sein, wobei nicht die Art der Reizung sondern nur die Reizgröße entscheidend ist. Weiterhin soll an diesen ausgezeichneten Hautstellen die Leitfähigkeit der Haut für den elektrischen Strom größer als in der Umgebung des Akupunkturpunktes sein, ebenso soll die Palpation dieser Stellen einen anderen Quellungszustand ergeben, auch sollen der Durchblutungsgrad, die Hauttemperatur und die Infrarotabstrahlung an diesen Hautpunkten gegenüber benachbarten Hautstellen verschieden sein (LAMBARDT, 1976; BRUNNER, 1980 a; BISCHKO, 1981; SCHÜPBACH et al., 1985 a).

Für KOTHBAUER und MENG (1983) repräsentieren die Akupunkturpunkte seitlich am Stamm des Tierkörpers Durchbruchstellen sensibler Hautnerven, der Rami cutanei mediales et laterales vom ersten, zweiten und dritten Hautast des Truncus nervi spinales. Alle in diesem Bereich vorkommenden Akupunkturpunkte sollen reflektorisch Bezug zu einem Visceralorgan haben (KOTHBAUER und MENG, 1983).

So soll z.B. nach KOTHBAUER (1978) der korrespondierende Organtrakt für die Punkte "Bl 22-28" und "Bl 31" des Blasenmeridians das Urogenitalsystem mit Ovarien, Uterus und Niere sein.

Nach einer anderen Vorstellung von KOTHBAUER und MENG (1983), könnte es sich bei den Akupunkturpunkten auch um rudimentäre Hautorgane handeln, wie sie bei einigen wildlebenden Tierarten noch nachweisbar sind, beim domestizierten Tier jedoch im Laufe der Phylogenese rückentwickelt wurden. Nach ihren Überlegungen sollen viele derartige Lokalisationen mit Akupunkturpunkten identisch sein.

BRUNNER (1980 a) bezeichnet die Akupunkturpunkte als "Fühlerstellen für den Regelkreis der vegetativen Milieusteuering", wobei insbesondere sympathische Funktionen gemeint sind. Er begründet seine Überlegung damit, daß sowohl das Ionenmilieu der interstitiellen Flüssigkeit, an dem sich der Akupunkturreiz auswirkt, als auch die Schmerzleitung über die marklosen C-Fasern sowie die Gefäßregelung über den Nervus sympathicus gesteuert wird. BRUNNER (1980 a) bezeichnet die Akupunktur aus diesen Gründen als "Therapie über den Sympathicus".

A.1.2. Akupunktur in der Therapie

Auf therapeutischem Gebiet wird die Akupunktur als eine Form der Regulationstherapie betrachtet, die, angewandt bei funktionellen Störungen, den Organismus wieder zur Homöostase zurückführen soll. Krankhafte Zustände, die bereits zu einer Organdegeneration geführt haben, sollen mit Akupunktur nicht therapiert werden können.

Diese These wurde bereits 1956 von De La FUYE formuliert und gilt bis heute als Richtschnur beim Einsatz dieser Heilmethode. Nach De La FUYE (1956) sind Akupunkturpunkte "Druck- oder spontansensible Hautareale, die durch Nadelreiz zur Behandlung reversibler, funktioneller Erkrankungen geeignet sind."

Funktionell reversibel würde in diesem Zusammenhang bedeuten, daß die Akupunktur eine gestörte Funktion normalisieren, nicht aber

zerstörtes Gewebe regenerieren kann. ZEROBIN (1981) ergänzt diese Forderung in soweit, daß nach seinen Worten der Einsatz der Akupunktur nur dann sinnvoll ist, wenn ein Zustand erreicht werden kann, der den Potenzen des Organismus entspricht. Keine Wirkung soll die Akupunktur auch bei Infektionen zeigen, bzw. im Einsatz gegen Infektionserreger. Hier könnte sie nur als Zusatzbehandlung der die Infektion begleitenden Dysfunktionen, bzw. zur Stimulation der körpereigenen Abwehr herangezogen werden.

A.1.2.1. Akupunktur bei funktionellen Störungen in der Humanmedizin

Funktionelle Störungen und ihre Folgekrankheiten stellen in der Humanmedizin seit vielen Jahren einen Großteil der gesundheitlichen Problematik dar. Ursächlich kommen Umweltbelastungen, Leistungsstress, Ernährungsfehler und vieles mehr als auslösende Faktoren in Frage. Obwohl nur ein kleiner Teil der, dem Arzt vorgestellten Erkrankungen medikamentell behandelt werden kann, soll im Arzneimitteltelegramm von 1979, von Halbjahresumsätzen in Millionenhöhe für Medikamente ohne nachgewiesene therapeutische Wirksamkeit die Rede sein (BAHR, 1980). So soll z.B. ein Drittel aller, in humanmedizinischen Praxen ausgestellten Rezepte auf die Verschreibung von Schlafmitteln und Psychopharmaka entfallen. Gerade bei jenen Indikationen, die zum Einsatz obig genannter Medikamente führen, soll sich, wie zahllose Meldungen berichten, die Akupunktur als sinnvolle Therapieform bewährt haben.

A.1.2.2. Akupunktur bei funktionellen Störungen in der Tier- medizin

Dem Tierarzt stellen sich heute, durch die Art der Tierhaltung, ähnliche Probleme, die zu, den Erkrankungen des Menschen vergleichbaren, Umwelts- und leistungsbedingten Gesundheitsstörungen, insbesondere der Nutztiere, führen.

A.1.2.2.1. Tiergesundheitliche Aspekte

Die Vermehrung von Milch-, Fleisch- und Legeleistung unserer Wirtschaftstiere bei gleichzeitiger Forderung nach ungestörter Fruchtbarkeit, führt möglicherweise zu Erkrankungen des stark belasteten Organismus, u.a. zu eventuellen Störungen der Reproduktion durch Erkrankungen des Genitalsystems, der Milchdrüse und generell des Neuroendokrins.

Da die intensive Tierhaltung für die Versorgung der Menschheit mit tierischen Nahrungsmitteln jedoch von großer Bedeutung ist, wäre mit einer erfolgversprechenden, rückstandsfreien, alternativen Therapieform, wie der Akupunktur, eine Möglichkeit gegeben, die Methode der "klinischen Medizin", ähnlich dem humanmedizinischen Bereich, zu ergänzen.

A.1.2.2.2. Bevölkerungsgesundheitliche Aspekte

Die medikamentelle Behandlung unserer Nutztiere hat zum Rückstandsproblem geführt, was evtl. einen zusätzlichen Risikofaktor für die menschliche Gesundheit darstellen kann. Auch wenn vom Gesetzgeber entsprechende Verordnungen gegen den Mißbrauch von Arzneimitteln erlassen wurden, um den Verbraucher vor Lebensmitteln tierischer Erzeugung, die mit medikamentellen Rückständen belastet sind, zu schützen, wäre einer Therapie, die frei von solcher Problematik ist, der Vorzug zu geben.

Eine Akupunkturtherapie bei Tieren, die zur Erzeugung von Lebensmitteln für den menschlichen Verzehr bestimmt sind, könnte gegenüber der medikamentellen Therapie einen großer Fortschritt darstellen, da auf diese Weise kein Rückstandsproblem entstehen würde.

A.1.2.2.3. Marktwirtschaftliche Aspekte

Als Ergänzungstherapie der schulmedizinischen Behandlungsmethoden, könnte die Akupunktur zu einer Verkürzung der Krankheitsdauer und damit zu einer Kostendämpfung im Gesundheitswesen und in der wirtschaftlichen Tierhaltung führen.

Große Verluste in der Rinderhaltung resultieren aus Reproduktionsstörungen (ALAM, 1984). Ca. ein Drittel aller Abgänge aus landwirtschaftlichen Betrieben soll auf die gestörte Fruchtbar-

keit der Tierbestände zurückzuführen sein (KOTHBAUER, 1979). Diese Zahl soll sowohl für die BRD als auch für die Nachbarstaaten Schweiz und Österreich zutreffend sein. Dabei soll der finanzielle Schaden, der dem Landwirt für ein verlorenes Brunstintervall entsteht, d.h. die nicht erfolgte Konzeption, mit 100 DM für die BRD, mit 120 Francs für die Schweiz und mit ca. 1000 ÖS für Österreich angesetzt werden können. In der BRD soll dadurch ein Gesamtverlust von jährlich ca. 1,15 Milliarden DM entstehen (KOTHBAUER, 1979).

A.1.2.3. Akupunktur im Rahmen der Reproduktion

Aus den genannten Gründen könnte die Akupunktur als Therapieform bei folgenden Störungen sinnvoll erscheinen:

- Bei Zyklusstörungen
- Bei Stoffwechselstörungen, die sich im Genitalbereich manifestieren.

Weiterhin könnte evtl. an die Akupunktur in der Tiergeburts-hilfe gedacht werden:

- Zur Geburtserleichterung bei Kalbinnen
- Zur Optimierung der Wehentätigkeit
- Bei Nachgeburtsverhalten
- Als Erleichterung der Reposition von Uterus- und Vaginalprolaps.

A.2. Geschichte der Akupunktur

A.2.1. Probleme der Überlieferung

Die Schwierigkeiten, die bei der Übertragung der chinesischen Heilmethode auf westliche Verhältnisse entstehen, sind vielschichtig.

Zum einen handelt es sich hierbei nicht um logisch interpretierbare und meßbare Fakten, sondern um überlieferte Erfahrungen, zum anderen ist Akupunktur eine Weltanschauung, ein Teil chinesischer Philosophie, die auf europäischem Boden keine Parallele findet.

Zwar wurde der Entwicklungsstand der Akupunkturmethode in China dem Zeitgeschehen angepaßt, der philosophische Hintergrund blieb jedoch unverändert. Das Überleben einer sowenig wissenschaftlich faßbaren medizinischen Richtung ist nur mit dem, der chinesischen Bevölkerung eigenen, Gesundheits- und Traditionsbewußtsein erklärbar.

Nicht nur wegen des fehlenden vergleichbaren historischen und philosophischen Hintergrunds, auch aus forensischen Gründen müssen vor allem bei den Methoden der Akupunktur, soweit sie vom Westen übernommen werden, Einschränkungen gelten. Es wird z.B. über Todesfälle im Zusammenhang mit dem Gebrauch extrem langer Akupunkturnadeln berichtet.

Die Anwendung der Akupunktur als Ergänzung unserer medizinischen Kenntnisse ist nur dann sinnvoll, wenn diese Methode westlichen Verhältnissen angepaßt wird.

Die Hauptschwierigkeit bei der Auslese der Informationen aus dem asiatischen Raum, bildet das Übersetzungsproblem.

Bis die neuesten Erkenntnisse aus China oder Japan schriftlich fixiert in einer europäischen Sprache vorliegen, haben sie den Weg über mehrere Übersetzer genommen. Ob diese nun mit den Grundsätzen und Regeln dieser Methode vertraut sind, oder ob die Akupunktur ihnen als Fachgebiet fremd ist, allein schon die sprachliche Problematik führt in vielen Fällen zu einer Verfälschung des Ausgangsmaterials und über die Authentizität der Endfassung kann keine Aussage mehr erfolgen. So kann beispielsweise häufig nicht geklärt werden, inwieweit differierende topographische Angaben bezüglich der Lokalisierung von Akupunkturpunkten auf der Körperoberfläche, auf den Akupunkteur oder den Übersetzer zurückzuführen sind.

Bisher ist es nicht gelungen für das Gebiet der Akupunktur eine einheitliche Nomenklatur zu entwickeln. Schuld daran sind Nationalstolz, das Traditionsdenken der unterschiedlichen Akupunkturschulen und nicht zuletzt fachspezifische Probleme, wie z.B. die Art der unterschiedlichen Nummerierung der Akupunkturpunkte in der chinesischen und in der westlichen Akupunkturmethode.

So unterscheidet sich beispielsweise die chinesische Zählfolge von der unsrigen, d.h. von cranial nach caudal zu zählen. Trotz Angabe der Rippenzahl, die die Lage eines Akupunkturpunktes am Tierkörper festlegt, kann dessen Position nicht mit letzter Sicherheit angegeben werden, da in China die Rippen von caudal nach cranial gezählt werden.

Ein weiteres fachliches Problem stellt die Maßeinheit dar, mit der die Entfernung einzelner Akupunkturpunkte voneinander angegeben wird. Dieses Maß soll nach chinesischen Angaben für jede Tierart und selbst innerhalb einer Art, für jedes Individuum differieren. Es kann also nicht das für den Menschen gültige Maß, mit der Bezeichnung "Tsun", auf das Tier übertragen werden.

Ein Tsun bezeichnet beim Menschen die Distanz zwischen den beiden Querfalten des 2. und 3. Gliedes des Mittelfingers, wenn dieser maximal gekrümmt wird. Beim Pferd wird als ein Tsun die Breite der 16. Rippe in Höhe einer Waagrechten durch die stärkste Erhebung der Hüfte angegeben. Über entsprechende Maße bei Hund und Katze liegen bisher keine Aussagen vor.

Diese Vorstellung individueller, nicht übertragbarer Maßeinheiten, widerspricht den Beschreibungen, die zur Lokalisation der Punkte Zentimeterangaben verwenden. Dies mag Grund dafür sein, daß Punktangaben auch bei gleichem Punktprogramm, bei den einzelnen Autoren differieren.

Auch haben dieselben Akupunkturpunkte, je nach Akupunkturschule, unterschiedliche Benennungen, die dann wiederum, je nach Übersetzer, unterschiedlich wiedergegeben werden.

Eine weitere Tatsache, die zu Verwirrungen führt, besteht darin, daß zwischen einer neuen und einer alten chinesischen Literatur unterschieden werden muß, innerhalb derer es zu einer Umbenennung der Akupunkturpunkte kam.

Nicht zuletzt muß darauf hingewiesen werden, daß Punktbenennungen stets das Produkt subjektiver Überlegungen darstellen, die sich nur in seltenen Fällen mit den Erkenntnissen anderer Forscher decken.

Man kann sich leicht vorstellen, daß es zu unüberschaubaren Schwierigkeiten führt, wenn Unklarheiten der Methodik nicht nur auf fachlichen Verständigungsproblemen beruhen, sondern von unterschiedlichen philosophischen Grundvorstellungen herrühren.

Anhand einiger Beispiele sollen die Schwierigkeiten aufgezeigt werden, die sich beim Studium der internationalen Akupunkturliteratur ergeben:

a. Der Akupunkturpunkt mit der Bezeichnung 'P 6' entspricht in der englischsprachigen Literatur einem Punkt des Meridians 'Pericardium'. Dieser Meridian entspricht in Deutsch dem 'Konzeptionsgefäß', weshalb der englische 'P 6' zu deutsch 'KS 6' genannt wird. In Frankreich würde man unter 'P 6' einen Punkt des Lungenmeridians, 'Poumon 6' verstehen, was der deutschen Bezeichnung 'Lu 6' entspricht (ZEITLER, 1980).

Berücksichtigt man die in China üblichen Bezeichnungen, so erweitert sich die Problematik:

b. Die alt-chinesische Punktbezeichnung 'Kao-Roang' entspricht in anderen Akupunkturschulen der Bezeichnung 'Kao-Huang' oder auch 'Gaohuang'. In Europa erscheint dieser Punkt einmal als 'B 39',

entspricht also dem Punkt 39 des Blasenmeridians, ein anderes Mal als 'B 38' und in der neuen chinesischen Literatur schließlich als 'B 43' (ZEITLER, 1980).

c. Die Lokalisation des Punktes 'Blase 23', beim Menschen Zustimmungspunkt der Niere und Nebenniere, wird einmal als Punkt am Rücken, beim Hund zwischen den Querfortsätzen des 1. und 2. Lendenwirbels vorkommend beschrieben, von anderen Autoren wird die Lage als links und rechts zwischen dem 2. und 3. Lendenwirbel liegend angegeben, desweiteren wird seine Position mit links und rechts, caudal des Dornfortsatzes des 4. Lendenwirbels angegeben. In Taiwan wird als Zustimmungspunkt der Niere der Punkt 'Shen Yu', ein Punkt, ventral des Zwischenraums, zwischen 2. und 3. Lendenwirbelquerfortsatzende bezeichnet, welcher nach europäischer und amerikanischer Nomenklatur, einem Punkt des äußeren Blasenmeridians entspräche (BRUNNER, 1976 b).

Aus diesen Beispielen wird ersichtlich, daß jede Veröffentlichung über Akupunktur daraufhin geprüft werden müßte, nach welchem System oder nach welcher Schule die Punktbenennung erfolgte, bevor an die Übernahme und Anwendung der beschriebenen Erkenntnisse gedacht werden kann, eine Forderung, die jedoch kaum zu realisieren ist.

A.2.2. Akupunkturgeschichte in Asien

A.2.2.1. Akupunktur in China

Die Akupunktur ist neben der Kräuterheilkunde eine der ältesten Heilmethoden in der ostasiatischen Welt. Es herrscht jedoch Uneinigkeit darüber, wieweit diese Methode zurückzudatieren ist. Laut BOSCHITSCH und KUBISTA (1980) sowie BRUNNER (1980 a) soll es die Akupunktur in China schon vor 5000 Jahren gegeben haben. JELLINGER (1984) geht von einer etwa 3000 Jahre alten Geschichte aus, auch über eine 2000 jährige Tradition wird berichtet. Auf diese Zeitangabe stützt sich eine Aussage von CHEN und ERDMANN (1976), die von der ersten Reanimation mittels Akupunktur bei einem "in tiefem Koma liegenden Patienten" berichtet.

Bezüglich einer geschichtlichen Einordnung der Veterinärakupunktur verhält es sich ähnlich. JÖCHLE (1978) berichtet von einer 3000-jährigen Geschichte, KOTHBAUER (1978) gibt an, daß nach seinen Kenntnissen erste Schriften über die Akupunktur am Tier aus der Zeit 1300 - 1027 v.Chr. stammen, während BRUNNER (1976 a) die Veterinärakupunktur ca. 1000 Jahre zurückdatiert. Die ausführlichsten Angaben über die Geschichte der Akupunktur des Tieres kommen von KLIDE und KUNG (1977), welche anhand der Dynastien eine geschichtliche Einordnung der Veterinärakupunktur vornehmen:

a. In der Warring-Periode (Periode der streitenden Reiche) 770-221 v.Chr., soll zur Zeit des 'Gelben Kaisers' das älteste chinesische Medizinbuch, das 'Nei King', verfaßt worden sein. Es gilt

als damaliges Standardwerk der Inneren Medizin. Geschrieben von taoistischen Ärzten soll es 2 Teile, das 'Su Wen' und das 'Ling Shu' enthalten haben, wobei letzteres auf Grund seiner Angaben über Akupunkturtechnik, Indikationen und Moxibustion, als das wichtigste Werk der Akupunktur gilt. Von diesem zweiten Teil soll sowohl eine deutsche als auch eine englische Übersetzung vorliegen.

Mit Ende dieser Periode wurde der damalige Hexen- und Geisterglauben im medizinischen Bereich, von der taoistischen Philosophie, der Yin - Yang - 5 - Elementelehre abgelöst. Dies war ein erster Schritt bei den Bemühungen, überlieferte Heilmethoden wie die Akupunktur, aus dem Bereich der Magie herauszulösen um sie in ein mehr wissenschaftlich orientiertes Weltbild einzuordnen.

b. Während der Ch'in und Han-Dynastie gab es laut KLIDE und KUNG (1977) ein Werk, welches richtungsweisend, sowohl für die Human- als auch für die Tiermedizin wurde. Es war das 'Shang Han Lun' vom Hippokrates der chinesischen Medizin, dem 'Chang-Chung-Ching' (ca. 220-140 n.Chr.), Vater der Differentialdiagnose und Medizin in China. In diesem Buch sollen 12 Kapitel der Akupunktur und 7 Kapitel der Moxibustion gewidmet gewesen sein. "

Die Veterinärakupunktur soll, gemäß der militärischen und wirtschaftlichen Bedeutung, sich hauptsächlich als Heilmethode für das Pferd entwickelt haben. Eine Akupunktur für Kleintiere soll es zur damaligen Zeit nicht gegeben haben, da die kulturellen Voraussetzungen für eine Kleintierhaltung, mit Ausnahme der Vo-

gelzucht, fehlten. So berichtet MILIN (1973), daß die ihm zugänglichen Dokumente über eine Veterinärakupunktur, sich auf deren Anwendung beim Pferd, Wiederkäuer, Schwein und Vogel beschränkten und daß außerdem nur von Akupunkturpunkten und deren Indikationsgebieten die Rede sei. Ein Meridiansystem, wie es vom Menschen her bekannt war, soll es für das Tier damals nicht gegeben haben. Erst heute wird, vor allem im Westen, der Versuch unternommen, eine Meridiantheorie für das Tier in Analogie zur Humanakupunktur herzustellen. Die Akupunktur bei Hund und Katze kann somit als westliche Entwicklung betrachtet werden, die erst im Nachhinein von den Chinesen übernommen wurde.

In den folgenden Jahrhunderten sollen mehrere Veröffentlichungen zum Thema 'Akupunktur' erschienen sein, ebenso soll es zu einer Systematisierung der Methode gekommen sein.

c. Aus der Ming-Dynastie (1368-1644 n.Chr.) wird von 2 Tierarztbrüdern namens Yu Pen-Yuan und Yu Pen-Heng berichtet (KLIDE und KUNG, 1977; KOTHBAUER und MENG, 1983), die nach 60-jähriger Praxis ein Werk über Pferdeheilkunde schrieben, mit dem Titel 'Liao Ma Chi1', das im Laufe der Zeit mehrere Male umgeschrieben und umbenannt wurde. Es galt als die Wiedergabe der gesamten Veterinärmedizin der Ming-Dynastie.

d. In der Ch'ing-Dynastie (1644-1912) erfolgte eine letzte Ergänzung und Umbenennung dieses Buches, welches nun den Titel 'Yuan Heng Liao Nin Ma To Chi1' erhielt, was mit 'Die Behandlung von Pferd, Rind, und Kamel bei Yuan und Heng' übersetzt werden kann (KLIDE und KUNG, 1977).

Neunzehntes Jahrhundert

Anfang des 19. Jahrhunderts wurde in Asien die Akupunktur durch westlichen Einfluß zurückgedrängt, um einer mehr wissenschaftlich orientierten Haltung Platz zu machen. Fortschritte in einer, auf philosophischen Grundsätzen basierenden Medizin, waren bei dem sich nun ausbreitenden wissenschaftlichen Denken, nicht mehr vorstellbar.

1822 wurde die Akupunktur aus dem Lehrplan der kaiserlichen medizinischen Schule herausgenommen und nur noch als Volksheilkunde für die Landbevölkerung zugelassen (SKRABANEK, 1984).

Zur selben Zeit verlor sich in Europa eine Methode der Tiermedizin, welche große Ähnlichkeit mit der chinesischen Akupunktur aufwies, das Blütenlassen der Tiere, damals hauptsächlich als Heilmethode für das Pferd angewandt, was nicht nur ein einfacher Aderlaß darstellte, sondern eine Therapieform war, die, wie die Akupunktur, auf einer Weltanschauung basierte (JÜCHLE, 1978).

In diesem Zusammenhang soll auf die abendländische Tiermedizingeschichte hingewiesen werden. So könnten in der 'Mulomedicina Chironis' und anhand des Kupferstichs vom 'Laßrößlein' aus dem 16. Jahrhundert (SCHEBITZ und BRASS, 1975), Parallelen zwischen den damals bekannten Aderlaßstellen und Akupunkturstellen gesehen werden.

Zwanzigstes Jahrhundert

In der Mitte dieses Jahrhunderts erlebte die Akupunktur in China eine Renaissance, bedingt durch die Entdeckung ihrer analgetischen Wirksamkeit im Jahre 1958 (KLIDE und KUNG, 1977; BRUNNER, 1980 a; BONICA, 1974). Sie wurde nun zu Anästhesiezwecken bei Operationen eingesetzt, um die Lücke an gut ausgebildetem Anästhesiepersonal zu schließen. Die Anästhesiologie war erst kurz zuvor als wissenschaftliche Disziplin an den Universitäten eingeführt worden und es mangelte noch an geschultem Personal.

Ein weiterer Grund für das wiedererweckte Interesse an der Akupunktur, war in der Exklusivität dieser rein chinesischen Methode zu sehen, die sich als solche vom westlichen Denken abhob.

Systematisch aufgebaut wurde sie zur Zeit der großen Revolution des Proletariats, im Zuge der maoistischen Bewegung. Gründe hierfür waren politische Überlegungen, wie einem Volk von dieser Bevölkerungsdichte, deren größter Anteil zur Landbevölkerung zählte, eine billige medizinische Versorgung geboten werden könnte (SKRABANEK, 1984).

Von Seiten der Regierung wurden Akupunkturkurse angeboten, nationale Unterrichtsprogramme erstellt und Ausbildungsteams übers Land gesandt, um die sogenannten 'Barfußtierärzte', eine Art Sanitätspersonal, das für die medizinische Versorgung der von den Zentren weit abgelegenen Landbevölkerung zuständig war, zu unterrichten.

Im Zuge dieser Entwicklung wurde die Akupunkturtechnik verfeinert, die Methode wurde verbessert und versuchsweise bei vielen Operationen eingesetzt, um Erfahrung auf diesem Gebiet zu sammeln (SKRABANEK, 1984).

Zwei große Programme wurden erstellt:

- a. Die verstärkte Laborforschung
- b. Öffentlichkeitsarbeit zur Information der Bevölkerung

Punkt b wurde ermöglicht durch Veröffentlichungen in 3 Pekinger Zeitschriften, in einer eigens für die Akupunktur reservierten Kolumne im 'Hung Ch'i' (Rote Flagge), in der ungeachtet des Gegenstandes, die Veröffentlichungen hauptsächlich zu propagandistischen Zwecken der Politik Maos dienten (BONICA, 1974).

1969 wurde die Akupunktur erstmalig bei Pferd und Esel angewandt und eine Körper- und Ohrakupunktur für Großtiere entwickelt. Seit 1970 wird auch in der Veterinärmedizin die analgetische Wirkung der Akupunktur systematisch erforscht, hauptsächlich am Büffel (YONG-CAI et al., 1984).

Heute

Entgegen des in Europa herrschenden Eindrucks, daß die Akupunkturanalgesie in China bei fast allen Operationen und bei fast allen Patienten erfolgreich angewandt wird, betont BONICA (1974),

daß nach seinen persönlichen Informationen, welche er in China selbst, von dort praktizierenden Chirurgen und Anästhesiologen erhielt, die Akupunkturanalgesie in den Kommunen und auf dem Land zu etwa 5 %, in den städtischen Kliniken zu etwa 15 % und nur an einem Krankenhaus, dem 'Shen-Yang-Traditional-Medicine'-Krankenhaus' mit 300-500 Operationen pro Jahr, in etwa 60-80 % der Fälle, eingesetzt wird. Insgesamt betrachtet, bezweifelt BONICA (1974), daß in China bei mehr als 10 % der Operationen, die Akupunkturanalgesie routinemäßig eingesetzt wird. Seine Angaben stützen sich auf Statistiken, die von den Chinesen selbst erstellt worden waren.

Inzwischen wird die Akupunktur auch auf anderen Gebieten der Medizin eingesetzt, seit die Forschung einiges vom Wirkmechanismus dieser Methode aufgeklärt hat. Hierzu ist vor allem der, inzwischen gesicherte Zusammenhang von Akupunktur und endogenem Opioid-Peptid-System zu zählen, der bei der Behandlung Opiatsüchtiger, bei welchen zur Linderung der Entzugsserscheinungen die Akupunktur zum Einsatz kam, aufgedeckt wurde. Dabei soll die akupunkturbedingte Freisetzung endogener Opioid-Peptide, den Mangel dieser Stoffe ausgleichen.

Die Akupunktur ist heute in China unter der Bezeichnung "Traditionelle chinesische Medizin", gemeinsam mit anderen überlieferten Verfahren, als Unterrichtsfach an Universitäten institutionalisiert.

Die Wertschätzung ist u.a. daran zu ermessen, daß sich an tierärztlichen Fakultäten europäischen Verhältnissen vergleichbare Strukturen, wie z.B. Lehrstühle vorfinden, die sich dieser Seite der "Traditionellen chinesischen Medizin" widmen. Diskussionen mit Vertretern (Professoren) dieses Faches lassen erkennen, daß derzeit intensiv an einer Aufklärung vieler Fragen der Akupunktur mit "westlichen" Methoden gearbeitet wird, z.B. unter anderem an einer Objektivierung der Akupunkturstellen u.ä.

A.2.2.2. Akupunktur in Japan

In Japan soll es seit ca. 1400 Jahren eine Akupunkturmethode geben (KLIDE und KUNG, 1977; KIRISAWA, 1983). Den Buddhismus begleitend, nahm sie 531-572 n. Chr., ihren Weg von China über Korea, bedingt durch den Kontakt zwischen chinesischen Gelehrten und japanischen Priestern. Die Übernahme des Zen-Buddhismus, welcher zur damaligen Zeit seine Hochblüte erlebte, führte in der Folge dazu, daß die altchinesische Medizin von japanischen Priestern, die zu Ärzten ausgebildet worden waren, nun von diesen ausgeübt wurde.

Auch in Japan, wie in allen Ländern, in denen die Akupunktur als Heilmethode aufgegriffen wurde, konnte mehrere Male ein, den Zeitströmungen entsprechendes An- und Abschwellen des Interesses an dieser Therapieform beobachtet werden. Die Öffnung zum Westen trug wesentlich zu dieser Wellenbewegung bei.

Die Entwicklung der Akupunktur verlief in Japan jedoch anders als in China, was zu einer japanischen Variante, dem 'Ryodoraku' der chinesischen Methode, mit eigenen Techniken und Materialien, geführt hat. Die heute überall benützte Stahl-Akupunkturnadel soll japanischen Ursprungs sein, zurückgehend auf einen Arzt Namens Dr. Sugiyama Waichi.

Für den humanmedizinischen Gebrauch soll es in Japan neun verschiedene Nadeltypen gegeben haben, von denen hauptsächlich eine schneidende Variante für tiermedizinische Belange eingesetzt wurde, da sie für die Dicke der Tierhaut am geeignetsten erschien.

Auch in Japan war die Akupunktur als Heilmethode dem Pferd vorbehalten.

A.2.3. Akupunktur im Westen

A.2.3.1. Akupunktur in Europa

A.2.3.1.1. Akupunktur in Frankreich

Die chinesische Medizin hatte schon im 17. und 18. Jahrhundert großen Einfluß auf Europa und hier ganz besonders auf Frankreich, welches fortan Pfeiler für die Akupunkturbewegung wurde (JÖCHLE, 1978).

Französische Jesuitenmissionare, die damals am Hofe in Peking großen Einfluß hatten, erweckten bei ihrer Rückkehr ins Mutterland, Mitte des 18. Jahrhunderts, das Interesse im eigenen Volk an der chinesischen Medizin, die zur damaligen Zeit dem westlichen humanmedizinischen und tiermedizinischen Entwicklungsstand überlegen war.

Das erste Werk über Akupunktur in einer europäischen Sprache, soll von einem Jesuitenpater namens Harvieu veröffentlicht worden sein (KLIDE und KUNG, 1977), während von anderer Seite berichtet wird, daß die erste Übersetzung auf einen Franzosen Namens Morant zurückgehe.

Mit Beginn des 19. Jahrhunderts sollen von Dr.L.V.J.BERLIOZ, Vater des berühmt gewordenen Musikkomponisten, erste Akupunkturversuche unternommen worden sein. Auch eine Veröffentlichung zu diesem Thema aus dem Jahre 1816, soll aus dessen Feder stammen (KOTHBAUER, 1978; SKRABANEK, 1984).

In Frankreich war die Akupunktur nie, wie dies in anderen Ländern der Fall war, gänzlich vernachlässigt worden, was auf den fortgesetzten Einfluß chinesischer Denkweise, bedingt durch die französische Besetzung Indochinas, zurückzuführen war (JÜCHLE, 1978).

Nestor der westlich orientierten Akupunktur war der Arzt De La FUYE aus Paris. Zurückgekehrt von einer Alaskareise im Jahre 1913, brachte er Kenntnisse über die Akupunktur nach Europa, die er bei einem Mongolenstamm erhalten hatte (KOTHBAUER, 1978).

De La FUYE gilt als der Begründer der Kombination von Homöopathie und Akupunktur und prägte, wie schon an anderer Stelle erwähnt, die Maxime für den Einsatz der Akupunktur, die heute wie damals ihre Gültigkeit hat. Demnach ist der Einsatz der Akupunktur nur in den Fällen sinnvoll, in denen sie zur Behandlung "funktionaler und reversibler" Erkrankungen herangezogen wird. Daß diese Forderung vielfach nicht beachtet wird, mag einer der Gründe für das häufige Scheitern dieser Therapiemethode sein.

Die Entwicklung der Elektroakupunktur soll ebenfalls auf De La FUYE zurückgehen, also französischen Ursprungs sein (OECHSNER, 1977). Der damalige "Diathermopunkteur" könnte Vorläufer unserer heutigen Akupunkturstimulationsgeräte sein. Nach KOTHBAUER (1978) soll diese Entwicklung allerdings auf einen Franzosen namens SARLANDIER zurückgehen.

Im 20. Jahrhundert soll GEORGES SOULIE DE MORANT, ein französischer Konsul in Shanghai stationiert, nach seiner Rückkehr nach

Paris, ein Buch über seine Erfahrungen mit der Akupunktur geschrieben haben. Es ist anzunehmen, daß mit ihm jener MORANT gemeint ist, auf den die erste Übersetzung über chinesische Akupunktur in eine europäische Sprache zurückgehen könnte.

Die erste Erwähnung der Akupunkturmethode in der Veterinärmedizin soll laut KLIDE und KUNG (1977) 1836 in der französischen Literatur aufgetaucht sein und zwar in Form von 5 Thesen, die an der tierärztlichen Hochschule von Alfort in Frankreich erstellt worden waren.

A.2.3.1.2. Akupunktur in deutschsprachigen Ländern

Die im 17. und 18. Jahrhundert in Frankreich eingeführte Akupunkturmethode wurde dort österreichischen und deutschen Studierenden gelehrt und fand auf diesem Weg Eingang in die Medizin in Österreich und Deutschland (JÖCHLE, 1978).

Nach KOTHBAUER (1978) soll 1824 in Bamberg das erste Buch über Akupunktur, die Übersetzung eines Werkes des Engländers J.M.CHURCHILL, erschienen sein. Eine erste Dissertation zum Thema Akupunktur soll 1826 in Leipzig veröffentlicht worden sein.

Auch Gegner der Akupunkturmethode soll es nach KOTHBAUER's (1978) Darstellungen zur damaligen Zeit schon gegeben haben. 1828 soll die Gefährlichkeit der Akupunktur im Tierversuch nachgewiesen worden sein.

Auf tiermedizinischem Gebiet finden sich erste Hinweise auf die Akupunktur in einem Handbuch von 1801 für Zoopharmakologie der neuen tiermedizinischen Schule in Berlin, in welchem die Pflanze *Artemia vulgaris* als Ingredienz japanischer Moxa erwähnt wird.

Der österreichische Professor für Spezielle Therapie und Pathologie, ANTON HAYNE, 1830 für das Lehramt am kaiserlich-königlichen tierärztlichen Institut von Wien verpflichtet, war auf dem Gebiet der Akupunktur tätig. 1833 erschien in den "Medizinischen Jahrbüchern" ein Artikel aus seiner Feder, mit dem Titel "Bemerkungen und Erfahrungen über die Akupunktur in thierärztlicher Beziehung". Hierin sind seine Erfahrungen seit 1830 zusammengefaßt, wobei unter anderem über die Akupunktur-Therapie bei Schulter-, Bug- und Hüftgelenkslähme, bei Kreuzlähme und Tetanus beim Pferd berichtet wird.

Ab Mitte des 19. Jahrhunderts wurde der Informationsfluß über Akupunktur im deutschsprachigen Raum spärlicher. Nächste Veröffentlichungen erschienen erst wieder im 20. Jahrhundert.

Eine österreichische Gesellschaft für Akupunktur gibt es seit 1953. Seit jener Zeit wird nach einer Erklärung für den Wirkmechanismus der Akupunktur gesucht (KELLNER, 1978). An den Forschungen waren zum damaligen Zeitpunkt nur wenige Tiermediziner beteiligt.

1972 wurde in Wien mit der klinischen Erprobung der Schmerzausschaltung bei operativen Eingriffen mittels Akupunktur begonnen.

Als diese Versuche zu einer Erfolgsrate von 65 % führten, wurde am Ludwig-Boltzmann Institut mit der Grundlagenforschung begonnen (PAUSER, 1978).

Dieses Institut, eine von der Ludwig-Boltzmann-Gesellschaft finanzierte Einrichtung, ist zum Zentrum der Akupunkturforschung im deutschsprachigen Raum geworden. An diesem Institut, das seit der Gründungszeit unter der Leitung von Dr. JOHANNES BISCHKO steht, werden Ärzte in Kursen mit der Akupunktur vertraut gemacht. Zwei Mitglieder des Instituts sind Tiermediziner und für die Entwicklung der Akupunktur auf veterinärmedizinischer Ebene während der letzten 2 Jahrzehnten verantwortlich:

- Dr. OSWALD KOTHBAUER, Großtierpraktiker in Grieskirchen und fakultativ als Dozent an der Tierärztlichen Hochschule Wien tätig, gilt weit über die Landesgrenzen hinaus als einer der Begründer der Akupunktur beim Tier, insbesondere beim Großtier.

- Dr. FERDINAND BRUNNER, Kleintierpraktiker in Wien, gilt als Fachmann auf dem Gebiet der Kleintierakupunktur.

KOTHBAUER konnte im selben Jahr, als die analgetische Wirkung der Akupunktur auf humanmedizinischer Ebene nachgewiesen wurde, diese auch beim Rind, anhand einer Euteroperation nachweisen. Ein weiterer Verdienst KOTHBAUER's war der Nachweis von Akupunkturstellen am Rind anhand provozierter Organreizungen.

Beide Tierärzte wurden durch viele Veröffentlichungen und durch ihre Bücher über die Akupunktur beim Tier bekannt.

A.2.3.1.3. Akupunktur in England

Laut KLIDE und KUNG (1977), soll der englische Chirurg und Geburtshelfer, EDWARD JUKES, im Jahre 1821 am "Westminster-Medicine-Institut", die Akupunktur zum ersten Mal angewandt haben. Auch im tiermedizinischen Bereich begann man 1828 mit Akupunkturversuchen, wobei in einer tiermedizinischen Zeitschrift aus jener Zeit, von nicht sehr erfolgreichen Akupunktorexperimenten an Hunden berichtet wurde. Hierbei wurde besonders auf die Qualen hingewiesen, welche die Tiere beim Stechen der Nadeln erdulden mußten. Auch daß sich die, beim Menschen oft beschriebene, spontane Schmerzbefreiung nach Akupunktur, beim Tier nicht nachweisen ließ, wurde erwähnt (KLIDE und KUNG, 1977).

Im "British Medical Journal" aus dem Jahr 1858, wird die Akupunktur und das periodische An- und Abschwellen des Interesses an dieser Methode diskutiert (WARD, 1858).

Ein Hinweis auf eine elektrisch stimulierte Akupunktur gibt die Abbildung eines, den heutigen Elektroakupunkturgeräten ähnlichen elektromagnetischen Apparates, im Katalog für "Classics of Medicine and Biology". Dieses Gerät soll in England Mitte des 19. Jahrhunderts zur Behandlung neuralgischer Schmerzzustände eingesetzt worden sein.

A.2.3.2. Akupunktur in den USA

Mit dem Zuzug chinesischer Arbeiter vor etwa einem Jahrhundert, fand die Akupunktur Eingang in die USA, wobei die praktische Ausübung dieser Heilmethode sich jedoch vorläufig auf die chinesische Bevölkerungsschicht beschränkte (JÖCHLE, 1978 b).

Nach anderen Aussagen sollen die Anfänge der Akupunktur zu Beginn des 19. Jahrhunderts, auf englische und französische Literaturquellen zurückgehen (KLIDE und KUNG, 1977). Die erste Veröffentlichung soll demnach eine Zusammenfassung des, von J.M.CHURCHILL verfaßten Buches "Treatise on Acupuncture" gewesen sein, die 1822 in einer medizinischen Zeitschrift erschienen war. Weiterhin wird von einer Übersetzung des Werkes MORANTs durch den Amerikaner FRANKLIN BACHE berichtet, die den Titel "Memoir on Acupuncture" trug (KLIDE und KUNG, 1977).

Während der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts soll, ebenso wie in Europa, kaum etwas über Akupunktur veröffentlicht worden sein (KLIDE und KUNG, 1977).

Im frühen 20. Jahrhundert erschienen in einer Schrift von WILLIAM OSLER mit dem Titel "Principles and Practise of Medicine", Hinweise über angewandte Akupunktur bei Lumbago (GIDEON, 1976).

Die politische Öffnung Chinas gegenüber den USA in den frühen 70er Jahren, brachte großes Interesse am chinesischen Lebensstil und an der chinesische Medizin. Man erhoffte sich neue Impulse

für die Weiterentwicklung der Medizin durch diese, auf völlig anderen Vorstellungen basierenden Methode.

Die Veterinärakupunktur wurde in den USA, parallel zum wachsenden Interesse an der Humanakupunktur populär. In den frühen 70er Jahren entstand in Californien eine Vereinigung für Veterinärakupunktur auf nationaler Ebene, die "NAVA" (National Association for Veterinary Acupuncture). Eine internationale Vereinigung wurde gegründet von dem Tiermediziner Dr. GRADY YOUNG aus Thomasville in Georgia (GIDEON, 1976). Beide Organisationen dienen dem Zweck, die Akupunktur zu vermitteln und zu erforschen.

Inzwischen gibt es Kontakte und regen Austausch zwischen amerikanischen und europäischen Akupunkturforschern. Einige der Kenntnisse KOTHBAUERS über die Akupunktur beim Großtier wurden von amerikanischer Seite übernommen und dienten als Basis für die weitere Forschung.

A.2.4. Akupunktur in der Gegenwart

Die gegenwärtige Situation könnte wie folgt dargestellt werden: Die Akupunktur findet inzwischen als Therapieform weltweit Anwendung und wird als Heilmethode von der WHO anerkannt.

In der Veterinärmedizin ist eine relativ kleine Zahl von Praktikern an der Erforschung der Wirkungsweise der Methode beteiligt. Daneben wird die Akupunktur für diagnostische, therapeutische und analgetische Zwecke erprobt.

Auf dem Gebiet der Reproduktion laufen in Österreich und der Schweiz Versuche, den Akupunkteffekt zu verifizieren.

A.3. Methodik der Akupunktur

A.3.1. Akupunktur-Varianten

Unter der Bezeichnung Akupunktur werden verschiedene Behandlungsarten zusammengefaßt. Nicht in jedem Fall wird dabei mit Nadeln gestochen. Das gemeinsame Prinzip der verschiedenen Methoden besteht in der Reizung des Akupunkturpunktes, wobei die Art der Reizung von untergeordneter Bedeutung ist. Zur Akupunktur zählt man folgende Formen:

- a. Die Akupressur
- b. Die Akupunktur mit Nadeln
- c. Die Akupunktur mit Dauernadeln, das Implantieren von Nadeln
- d. Das Blütenlassen
- e. Die Neuraltherapie oder die Akuiinjektur
- f. Die Temperaturmethode, das Brennen oder die Moxibustion
- g. Die Elektroakupunktur
- h. Die Laser-Akupunktur
- i. Sonderformen

A.3.1.1. Die Akupressur

Die einfachste und älteste Form der Stimulation eines Akupunkturpunktes ist die Akupressur. Es ist die Massage des Akupunkturpunktes, die sowohl digital mittels Fingernagel-, Fingerspitzen- oder Knöcheldruckes, oder aber durch den Druck von, mit Heftpflaster fixierten Metallkügelchen erfolgt. Auch das Ansetzen von Schröpfkugeln auf die Akupunkturpunkte wird zu dieser Methode

gerechnet. Diese Art der Reizung wird vereinzelt auch von Tiermediziniern angewandt (BRUNNER, 1976 b, 1980 a; KLIDE und KUNG, 1977; STILL und KONRAD, 1984 a).

A.3.1.2. Die Nadeltechnik

Bei der Nadeltechnik wird der Akupunkturpunkt mit einer speziellen Nadel gestochen. Diese Methode wird normalerweise als eigentliche Akupunktur betrachtet.

A.3.1.2.1. Nadelmaterial

Laut KLIDE und KUNG (1977) bestanden Akupunkturnadeln in frühester Zeit aus geschliffenen Kieselsteinen, zugespitztem Bambus, aus Fischgräten und aus geschmiedetem Eisen. Von Berlioz wird berichtet, daß er zu seiner Zeit, nämlich Anfang des 19. Jahrhunderts, einfache Stecknadeln mit Griffen aus Wachskugeln verwendete (KOTHBAUER, 1978). Beim selben Autor ist von den "JUKE'schen Nadeln" aus unbiegsamem Stahl, mit Stichblatt und Griff aus Elfenbein die Rede. Nadeln aus Gold und Silber wurden schon vor langer Zeit und werden auch heute noch teilweise verwendet. Ob es sich hierbei um eine chinesische oder französische Erfindung handelt, läßt sich wegen der widersprüchlichen Aussagen der einzelnen Autoren nicht mit Sicherheit sagen. BRUNNER (1980 a) nennt sie die "altchinesische-französische Methode". Auch Platinnadeln mit Goldgriff sollen vereinzelt benützt worden sein.

Obwohl heute die Verwendung von Gold- und Silbernadeln als Prestigefrage dargestellt wird, gibt es Bestrebungen, den Einsatz dieser Materialien, mit physikalischen Überlegungen zu rechtfertigen. Ausgehend von der Tatsache, daß lebende Zellen ein meßbares Potential aufweisen, wird angenommen, daß dieses durch Goldnadeln, mit einem Eigenpotential von 0,285 der Wasserstoffskala und durch Silbernadeln, mit einem Eigenpotential von 0,048, beeinflußt werden kann. Hierbei soll es durch die Akupunktur mit Goldnadeln zu einer Tonisierung des Organismus, beim Stechen mit Silbernadeln, zu einer Sedierung kommen. Vergoldete bzw. versilberte Nadeln, also Legierungen, sollen die elektrischen Eigenschaften der Zelle jedoch nicht verändern können (ANONYMUS, 1980).

Elektrisch neutral, billiger und heute am häufigsten verwendet, werden Akupunkturnadeln aus rostfreiem Stahl. Das am meisten benutzte Material ist Stahl vom Typ 304 oder 316 mit guten Antikorrosionseigenschaften und von hoher Biegefestigkeit. Dies ist gerade beim Einsatz am Tier von Bedeutung, da die Gefahr des Abbrechens der Nadeln, bedingt durch die Dicke der Haut und die nicht steuerbaren Abwehrbewegungen, sehr groß ist. Welche Folgen dem Tier durch abgebrochene und im Körper verbliebene Nadelstücke entstehen, untersuchte ein japanisches Forscherteam (KAMIMURA, 1985).

Hohen Anforderungen muß das Nadelmaterial auch hinsichtlich des häufigen Sterilisierens genügen, da sich der Gebrauch von Einmal-

nadeln noch nicht durchgesetzt hat. Dies wird heute jedoch mehr und mehr gefordert, vor allem in der Humanmedizin, wo durch unzureichend sterilisierte Nadeln Hepatits-B-Infektionen auftraten und nun auch mit dem erhöhten Infektionsrisiko durch das HIV-Virus gerechnet werden muß, wie in der deutschen Ausgabe des Medical Tribune im Oktober 1985 zu lesen war (ANONYMUS, 1985 b).

A.3.1.2.2. Nadeltypen

Die Hao-Chen-Nadel:

Hierunter versteht man die klassische Akupunkturnadel mit dem Aufbau: Griff, Schaft und Spitze.

Es gibt sie in vielen Ausführungen, in verschiedenen Längen, mit unterschiedlichem Durchmesser und unterschiedlich gearbeiteter Spitze. Angaben über die Form der Spitze erfolgen als "Taper Ratio" (TR), wobei eine hohe TR für das Durchdringen der äußeren Schichten der Haut am günstigsten sein soll (Abb. 1).

$$TR = \frac{a}{b}$$

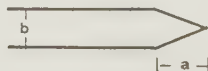


Abb. 1: Die TR ist das Verhältnis von Nadelspitzenlänge (a) zum Durchmesser der Nadel (b)

Für den Nadeldurchmesser sind drei Angaben üblich und zwar "gauge", "zoll" und "mm". Die Bezeichnung "gauge" stiftet allerdings Verwirrung, da diese Bezeichnung, mit jeweils anderem Aussagewert, sowohl für Hohnadeln, als auch für massive Nadeln benutzt wird.

In China gibt es eine große Auswahl an Akupunkturnadeln für den Einsatz am Tier, der Import ist jedoch ausgesprochen problematisch, worauf an anderer Stelle noch eingegangen wird. Da in Europa der Markt für den Tier-Akupunkturbedarf sehr klein ist, wird häufig auf Nadeln aus dem humanmedizinischen Bereich oder aber auf subcutane Injektionskanülen zurückgegriffen. Zwei österreichische Firmen stellen Akupunkturnadeln für das Tier her und zwar in drei Größen und drei Stärken. Es sind Nadeln für Großtiere nach Kothbauer zum Mehrfachgebrauch und Nadeln für Kleintiere, Einmalnadeln, die im Prinzip humanmedizinischen Nadeln entsprechen.

Humanmedizinische Nadeln eignen sich beim Tier jedoch nur bedingt, beim Großtier allenfalls für die Behandlung wenig muskulöser Körperpartien, z.B. am Bein und im Kopfbereich. Beim Benützen von Injektionskanülen wiederum, entsteht beim Stechen eine wesentlich größere Läsion des Gewebes als bei massiven Akupunkturnadeln, da mit der Hohnadel das Gewebe ausgestanzt wird.

Die Angaben bezüglich der erforderlichen Länge, die die Nadeln für den Einsatz beim Tier haben sollten, variieren. In China wird häufig mit sehr langen Nadeln gestochen (KLIDE und KUNG, 1977).

In Japan wird die sogenannte Flaumhaarnadel verwendet, die wesentlich dünner und feiner ist, als die in China und in Europa verwendeten Nadeln (KIRISAWA, 1983). Der Durchmesser dieser Nadel beträgt 0,3 - 0,4 mm, auch solche mit einem Durchmesser von 0,14 mm sind im Einsatz. Die beim Menschen am häufigsten benützte Nadel hat einen Durchmesser von 0,2 mm. Der Vorteil dieser sehr dünnen japanischen Nadeln, ist in der geringen Gewebsschädigung zu sehen, wodurch die Wundreparation sehr viel weniger Zeit erfordert, so daß die Behandlungen häufiger und in kürzeren Abständen erfolgen können.

Schneidende Nadeln:

Diese werden als "Wide"- oder "Prisma-Nadeln" bezeichnet und haben Lanzen- oder Speerform. Bei dieser Methode wird die Haut wie beim Verwenden eines Skalpells durchschnitten. Diese Methode findet man vor allem in Japan, die entsprechende Nadel wird dort "San-ryo" genannt (KIRISAWA, 1983).

Hitze- oder Feuernadeln:

Diese Nadeln werden vor dem Einstich erhitzt, oder nach dem Einstechen mit einem glühenden Stück Moxakraut versehen. Hierbei muß allerdings die Möglichkeit einer größeren Gewebsschädigung sowie die Gefahr der Abszeßbildung toleriert werden.

A.3.1.2.3. Das Stechen

Nadelinsertion:

Viele Autoren beschränken sich auf die Angabe "Einstechen der Nadel in senkrechter Richtung bzw. in Richtung des Meridianverlaufes. Ausführlicher wird dies von KIRISAWA (1983) und von KLIDE und KUNG (1977) dargestellt, die auch methodisch übereinstimmen. Demnach sind drei Einsticharten üblich :

a. Mit dem Fingernagel von Zeigefinger oder Daumen der einen Hand (bei Rechtshändern der linke Zeigefinger) wird, die dem Akupunkturpunkt direkt benachbarte Hautstelle gepreßt, während mit Daumen und Zeigefinger der anderen Hand, die Nadel im Akupunkturpunkt, bis zur Unterhaut eingestochen wird. Mittel- und Ringfinger dienen zur Unterstützung.

b. Mit Daumen und Zeigefinger der einen Hand soll die Haut im Akupunkturpunkt gespannt werden, während Daumen und Zeigefinger der anderen Hand die Nadel einstechen. So soll vor allem an Stellen großer Hautbeweglichkeit verfahren werden, wie z.B. am Nacken.

c. Die Haut wird mit Daumen und Zeigefinger der einen Hand angehoben, während mit Daumen und Zeigefinger der anderen Hand die Nadel schräg eingestochen wird. Dies an Stellen, an denen die Haut sehr dünn ist, z.B. im Augen- bzw. Schläfenbereich.

Die Stichrichtung soll normalerweise senkrecht zur Hautoberfläche erfolgen. Bei Punkten über knöchernem Untergrund oder in Nachbarschaft lebenswichtiger Organe, soll in einem Winkel von 45° , bei extrem dünner Haut, in einem Winkel von $15^\circ - 25^\circ$ eingestochen werden.

Nach einem raschen Durchstich durch die äußersten Hautschichten, soll die Nadel im Uhr- und Gegenuhreigersinn, drehend bis in die gewünschte Tiefe vorgeschoben werden. Als wünschenswerte Tiefe gibt FUNG (1984, persönl.Inform.) für magere Kühe 4 cm, für fette Kühe 6 cm, für das Schwein 3 - 5 cm und für das Pferd 4 - 5 cm an.

Daß derartige Pauschalangaben, ohne Berücksichtigung der anatomischen Lage der Punkte wenig sinnvoll sind, ist durch das unterschiedlich ausgeprägte Unterhautgewebe der einzelnen Körperregionen bedingt. So liegen völlig unterschiedliche Voraussetzungen vor, wenn ein Punkt des Kopfbereiches, z.B. der Schläfe oder ein Punkt in Kruppenhöhe gestochen werden soll.

Detaillierte Angaben werden bei einigen Autoren bezüglich einer sedierenden bzw. tonisierenden Wirkung der Nadelung, je nach Wahl der Einstichmethode gemacht.

Ein Problem der Nadelinsertion liegt in der Dicke der tierischen Haut. KIRISAWA (1983) schlägt vor, bei extremer Hautdicke zuerst mit einer subcutanen Injektionsnadel vorzustechen und dann erst die eigentliche Akupunkturnadel einzuführen. FUNG (1984, per-

sönl.Inform.) bedient sich einer eigens hierfür vorgesehenen Führungskanüle, während KLIDE und KUNG (1977) das Problem lösen, indem sie die Nadel mit der einen Hand auf Hautniveau fixieren und mit der anderen Hand stechen.

Der richtige Sitz der Nadel, soll beim Menschen durch die Auslösung eines, objektiv nicht bestimmbar Gefühls im Körper, dem "Te Ch'i" gekennzeichnet sein, welches im Akupunkturpunkt entstehend, sich dem Meridianverlauf gemäß fortpflanzen soll und als solches beim Tier nicht feststellbar ist, da nicht auf entsprechende Informationen von seiten des akupunktierten Tieres zurückgegriffen werden kann.

Dennoch wollen einige Autoren "wahrnehmbare Verhaltensänderungen" nach Akupunktur beim Tier beobachtet haben, wie "Entspannung", oder daß die Tiere "...aus der äußerlichen Situation nicht motivierbare Verhaltensweisen zeigen" (BRUNNER, 1980,a). FUNG (1984, persönl.Inform.) gibt an, daß sich die Haut beim richtigen Sitz der Nadel "...gelegentlich um die Nadel kontrahiert". All dies sind jedoch subjektive Beobachtungen und als solche für wissenschaftliche Zwecke nicht verwertbar.

A.3.1.3. Die Akupunktur mit Dauernadeln

Hierbei werden spezielle, reißzweckartig geformte Akupunkturnadeln eingesetzt, oder abgebrochene Akupunkturnadeln werden an der Hautoberfläche mit Heftpflaster fixiert. Auch Stahlkügelchen sol-

len nach einem Einschnitt in die Haut implantiert werden können. Zur Reizverstärkung können die Nadeln oder Kügelchen mit einem Magneten stimuliert werden (BRUNNER, 1976 b; 1980 a; KLIDE und KUNG, 1977; KRÜGER und KRÜGER, 1979).

Sinn dieser Methode ist, einen Dauerreiz zu setzen, der je nach Bedarf intensiviert werden kann.

A.3.1.4. Das Blütenlassen

Durch das Durchtrennen eines Blutgefäßes in der Haut des, in diesem Fall geschnittenen Akupunkturpunktes, soll es zu einer Stimulation der Nervenendigungen des umliegenden Gewebes kommen. Diese Methode soll dann günstig sein, wenn die zu nadelnden Akupunkturpunkte in unmittelbarer Nähe großer Nervenstämmen liegen. Auf tiermedizinischem Gebiet wird diese Methode von MILIN (1980) und von DEMONTOY und MAILHAC (1979) angewandt.

A.3.1.5. Die Neuraltherapie

Bei dieser Methode werden verschiedene Lösungen in den Akupunkturpunkt injiziert, die entsprechend ihrer Zusammensetzung eine spezifische Wirkung hervorrufen. Zusätzlich bewirkt der Druck, der durch ihr Volumen unter der Haut im Akupunkturpunkt ausgeübt wird, eine zusätzliche Reizverstärkung. Verwendet werden Aqua destillata, physiol. NaCl, Dextrose, Lokalanästhetica und

Vitamine, vor allem Vit. B 12 (KOTHBAUER, 1978; DEMONTOY und MAILHAC, 1979; GINIAUX, 1980; MILIN, 1980).

A.3.1.6. Die Temperaturmethode

Darunter versteht man meistens die Moxibustion, wobei die Akupunkturpunkte mit dem glühenden Kraut der Pflanze *Artemia vulgaris* erwärmt werden. Die getrockneten Beifußblätter werden pfeifentabakähnlich gepreßt und bei der direkten Moxabehandlung auf der Hautoberfläche angezündet, was beim Tier, aufgrund seiner Behaarung nicht in Frage kommt. Bei der indirekten Methode werden kleine Stückchen des gepreßten Krautes auf die eingestochene Nadel aufgesteckt und entzündet (KLIDE und KUNG, 1977; DEMONTOY und MAILHAC, 1979; BRUNNER, 1980 a; BISCHKO, 1981). Bei KRÜGER und KRÜGER (1979) wird diese Methode variiert, indem im Akupunkturpunkt, am narkotisierten Tier eine Kauterisation vorgenommen wird.

Die reizverstärkende Wirkung soll in der milden und konstanten Erwärmung des Gewebes zu sehen sein, die jedoch auch auf anderem, schonenderem Weg erreicht werden kann. So empfiehlt BISCHKO (1981) das Brennen beim Tier durch die Infrarot-Bestrahlung des Akupunkturpunktes zu ersetzen.

A.3.1.7. Die Elektroakupunktur

Von einem Gerät mit der Bezeichnung 'Anesthélec' sowie von dessen Erfinder, wird in einem Artikel der deutschen Ausgabe des Medical Tribune vom Oktober 1985 (ANONYMUS, 1985 a) berichtet. Es soll Anfang der 50er Jahre entwickelt worden sein, mit elektrischem Strom betrieben und zur Schmerzbekämpfung in der Zahnmedizin eingesetzt worden sein. Der Erfinder, ein Franzose namens AIME LIMOGÉ, war Zahnmediziner und Kieferchirurg. Das Gerät wurde fortan in der Zahnmedizin, aber auch in der Geburtshilfe und in der Behandlung Drogensüchtiger benutzt. Die Wirkung, die mit diesem Gerät erzielt werden kann, soll am ehesten mit dem Akupunktureffekt vergleichbar sein (ANONYMUS, 1985 a).

A.3.1.7.1. Therapie mit Akupunktur

Durch die Variabilität der Stimulierung des Akupunkturpunktes mittels Elektrizität, soll die Akupunkturwirkung steuerbar sein. Die großen Variationsmöglichkeiten der Methode, d.h. die Wahlmöglichkeit unter verschiedenen Wellen- und Impulsformen, soll es dem Therapeuten ermöglichen, allen Dosierungsanforderungen gerecht zu werden.

Prinzipiell kommen für therapeutische Aspekte Wechselstromgeräte zum Einsatz. Nur in Japan wird bei einer bestimmten Akupunkturmethode mit Gleichstromgeräten gearbeitet. Dies soll für das Tier wesentlich unangenehmer sein. Hierbei soll es zu elektrolytischen

Vorgängen im Gewebe kommen, wie sie beim Einsatz von Wechselstrom nicht beobachtet wurden. Dies erfordert andere Sicherheitsvorkehrungen (KLIDE und KUNG, 1977).

Je nach technischer Ausstattung der Geräte besteht die Wahlmöglichkeit verschiedener physikalischer Größen. Immer soll die Höhe von Spannung und Stromstärke individuell gewählt werden können. Mit einigen Geräten können mehrere Punkte gleichzeitig stimuliert werden, wobei darauf geachtet werden muß, daß der Strom stets unilateral fließt, d.h. der Stromfluß soll nie über die Körperachse auf die andere Körperhälfte überwechseln, sondern es sollen nur Punkte einer Körperhälfte in einem Stromkreis miteinander verbunden sein, um die Gefahr von Herzarrhythmien auszuschalten (KLIDE und KUNG, 1977; KOTHBAUER und MENG, 1983).

Bei bestimmten Gerätetypen kann ein Teil der Nadeln mit ansteigender Spannung stimuliert werden, während beim anderen Teil der Nadeln die Spannung parallel dazu abfällt. Dieser antagonistische Effekt muß sowohl beim Ein- und Ausschalten als auch beim Hoch- und Niederregulieren der Spannung beachtet werden, um unerwünschte Effekte beim Tier zu vermeiden (KLIDE und KUNG, 1977).

Bei der Stimulation der Punkte soll laut KOTHBAUER und MENG (1983) keine Punkt-zu-Punkt Stimulation erfolgen, der Akupunkturpunkt soll vielmehr gegen einen indifferenten Gegenpol, z.B. über eine neutrale Plattenelektrode, an einer beliebigen Stelle der Körperoberfläche angelegt, stimuliert werden.

Bezüglich der Reizwirkung, welche durch die elektrische Stimulation entsteht, soll nicht nur die angelegte Spannung bzw. die Stromstärke entscheidend sein, auch Einstichtiefe und Durchmesser der Nadel sollen von Bedeutung sein.

Zahlenmäßige Angaben, die Höhe der Spannung betreffend, werden in kaum einer Veröffentlichung gemacht. Man begnügt sich im allgemeinen mit der Aussage, daß die Spannung bis zu einer, vom Tier eben noch geduldeten Höhe eingestellt werden soll. Was "eben noch erduldbar" und gleichzeitig wirksam ist, kann nicht definiert werden, weil dies 1. eine Entscheidung des einzelnen Therapeuten ist und 2. von der individuellen Reaktionslage des akupunktierten Tieres abhängt.

So spärlich die Angaben bezüglich der zu wählenden Spannung bei der Akupunkturbehandlung sind, desto ausführlicher wird der Parameter "Frequenz" in den verschiedenen Publikationen behandelt.

Nach den Erfahrungen aus der Humanmedizin sollen Frequenzen von einem Hertz und tiefer sedierend wirken; 50 bis 60 Hertz sollen zur Therapie chronischer Schmerzen und 80 bis 100 Hertz bei der Bekämpfung akuter Schmerzzustände geeignet sein (KOTHBAUER und MENG, 1983).

Im allgemeinen kommen für alle medizinischen Belange niederfrequente Ströme in Betracht. Dies betrifft sowohl die elektrische Reizverstärkung zu analgetischen als auch zu therapeutischen Zwecken.

BRUNNER (1980 a) gibt in seinem Buch folgende Rezepturen:

75 - 100 Hz, für akute Schmerzen, zur Behandlungseinleitung. In diesem Bereich soll es zu einer raschen und intensiven Schmerzwirkung kommen, mit Hemmung auf sensible Nervenendigungen und Dämpfung des Sympathicus. Eine Stromstärke bis zur Erträglichkeitsgrenze soll für ca. 10 min angewandt werden.

50 - 60 Hz, für chronische Schmerzzustände, wie sie z.B. bei Arthrosen und altersbedingten Degenerationserscheinungen auftreten. Hier soll die Reizdauer auf ca. 20 min. verlängert werden.

0,5 - 5 Hz, bei nicht spastischen Schmerzzuständen. Unspezifische Reizwirkung auf das vegetative Nervensystem.

1 - 1,5 Hz, als sedierender Frequenzbereich.

Bei Reizgewöhnung soll nach vorheriger Drosselung der Stromstärke, eine höhere bzw. andere Frequenz gewählt werden.

A.3.1.8. Die Laserakupunktur

Diese neue Art der Reizverstärkung ist sicher die für das Tier schonendste und angenehmste Methode. Die Erfahrungen, die man mit den Abwehrreaktionen der Tiere beim Setzen der Nadeln gemacht hat, von denen in Publikationen grundsätzlich nicht die Rede ist und die höchstens im persönlichen Gespräch verlautbar werden, führten zu einem wachsenden Interesse an der Lasermethode.

Der hier häufig zitierte Tiermediziner ALAN M. KLIDE soll, nach persönlichen Informationen, seine Akupunkturbehandlungen ausschließlich mittels Laserstrahlen durchführen. MOLINIER (1983) berichtet, daß an der Ecole Vétérinaire de Maisons d'Alfort, bei Akupunkturbehandlungen, der Infrarot-Soft-Laser zur Schmerzbehandlung bei einer Frequenz von 80 Hz, zur Stimulation endokriner Drüsen bei 400 Hz und zur Wundheilung bei 7000-8000 Hz herangezogen wird.

In der Humanakupunktur ist diese Methode inzwischen getestet und soll gute Ergebnisse bringen. Die energetische Behandlung mit Laserstrahlen im Infrarotbereich, soll das menschliche Energiefeld aus polarisierten elektromagnetischen Schwingungen im Infrarotbereich, günstig beeinflussen.

BISCHKO (1981) berichtet, daß bei der Laserstrahlung im Rotlichtbereich, also bei 632 nm und bei einer Ausgangsleistung der Geräte von 2 mW, der direkte Hautkontakt, aber auch noch eine Entfernung bis zu 5 cm der Strahlenquelle von der Hautoberfläche, für eine Akupunkturwirkung beim Menschen ausreichen. Die ausreichende Eindringtiefe bei der unterschiedlich dicken Haut der verschiedenen Tierarten muß jedoch erst noch getestet werden. Zur Zeit liegen darüber noch keine Kenntnisse vor.

Eine Erklärung für das Phänomen der Laserwirkung versucht KELLNER (1978) über histophysikalische Modellvorstellungen zu geben. Danach sollen die Laserstrahlen zu Redoxvorgängen in den bestrahlten Zellen führen.

Trotz des Interesses in Akupunkturkreisen, steckt diese Methode, vor allem auf tiermedizinischer Ebene, noch in den Anfängen. Nach persönlicher Information soll in den deutschsprachigen Ländern bisher nur die Schweiz an entsprechenden Versuchen arbeiten.

A.3.1.9. Sonderformen

A.3.1.9.1. Ryodoraku

Dies ist, wie an anderer Stelle bereits erwähnt, die japanische Variante der Akupunktur. Die zu behandelnden Punkte heißen "Ryodo" und werden durch Anlegen einer Meßspannung an der Körperoberfläche ausfindig gemacht und festgesetzt. Dabei sollen bei einer angelegten Meßspannung von 21 Volt solche Punkte aufgefunden werden können, die mit den chinesischen Akupunkturpunkten identisch sind. Bei einer anderen Meßspannung, nämlich bei 12 Volt, sollen andere Ryodopunkte ermittelt werden können. Die Verbindungslinien der Punkte sollen sinngemäß den chinesischen Meridianen entsprechen und heißen Ryodoraku (KLIDE und KUNG, 1977). In der Tiermedizin soll diese Methode noch nicht zur Anwendung gekommen sein.

A.3.1.9.2. Die Ohrakupunktur

Bei dieser Akupunkturmethode wird der gesamte Organismus als ein auf den Kopf gestellter Fetus dargestellt, der sich zur Gänze in der Ohrmuschel präsentiert. Bei Erkrankungen eines Organs wird dieses als hyperalgetischer Punkt auf die Ohrmuschelhaut projiziert.

ziert und zwar an der Körperstelle des Fetus, die der realen anatomischen Lage des erkrankten Organes entspricht.

Auf tiermedizinischem Gebiet gibt es nur wenige Veröffentlichungen über angewandte Ohrakupunktur. Häufiger erscheinen theoretische Abhandlungen zu diesem Problem (ARTMEIER und KÖNIG, 1978; LAMBARDT, 1978; KRÜGER und KRÜGER, 1979; BRUNNER, 1980 b; KRAFT, 1980; AMBRONN, 1983).

Am Großtier wurde die Ohrakupunktur nach den vorliegenden Informationen noch nicht erprobt. Die verfügbaren Publikationen befassen sich ausschließlich mit der Ohrakupunktur beim Hund (STILL und KONRAD, 1986).

A.3.1.9.3. Hand-, Fuß-, Nasen- und Schädelakupunktur

Die folgenden Varianten werden nur der Vollständigkeit halber erwähnt. Ihr Prinzip entspricht den Vorstellungen der Ohrakupunktur, d.h. Organprojektionen auf den genannten Körperregionen.

A.3.2. Sedation / Tonifikation

Durch gezielte Steuerung der Reizintensität der Akupunktur, soll sowohl eine Sedierung als auch eine Tonisierung des gesamten Organismus möglich sein. Die Möglichkeit durch entsprechende Wahl des Nadelmaterials eine Sedierung bzw. Tonisierung zu bewirken, wurde angedeutet.

Beim Rind beträfe dies z.B. die Punkte "H 9", "DÜ 1" und "LU 11" der Vorderextremität, sowie "LE 1" und "MP 1" der Hinterextremität. Da genau diese Punkte in der Humanakupunktur als Anfangs- bzw. Endpunkte von Meridianen fungieren, kann von einer Meridianexistenz, zumindest was diese Punkte betrifft, nicht die Rede sein.

Ähnlich verhält es sich bei den Punkten des Blasenmeridians, welche für die Therapie von Reproduktionsstörungen von Bedeutung und deshalb in dieser Arbeit von Interesse sind.

Diese Punkte liegen in der Thorax- und Lumbalregion. Ihre genaue Position wird nach der Anzahl der Wirbel angegeben, die jedoch bei Mensch und Tier und zwischen den einzelnen Tierarten in unterschiedlicher Zahl vorhanden sind. Auch bei diesen Punkten ist eine humananaloge Übertragung auf das Tier nicht möglich.

Ein weiteres Beispiel wären Punkte des Magenmeridians. Daß diese beim Tier, sowohl in funktioneller Hinsicht als auch in ihrer anatomischen Lage, nicht jenen des Menschen entsprechen können, ist, bei Betrachtung des tierartlich unterschiedlich ausgebildeten Verdauungssystems - man führe sich z.B. das Wiederkäuervormagensystem vor Augen - evident.

Auch andere Tiermediziner beschäftigen sich mit dieser Problematik. LAMBARDT (1969) kommt zu dem Schluß, daß, wenn überhaupt, am ehesten am Rumpf eine humananaloge Punktübertragung denkbar sei, weil hier topographisch-anatomisch größere Übereinstimmungen

herrschen als dies an den Extremitäten bei Mensch und Tier der Fall sei. WESTERMAYER (1975) sieht in den Gliedmaßen spitzen ebenfalls die Grenze des Vergleichbaren und erläutert dies an folgendem Beispiel:

Der zu nadelnde Punkt für die Indikation 'Prolaps uteri' soll an der Stelle, an der er beim Menschen beschrieben ist, beim Tier zwar ebenfalls vorhanden sein, wegen schlechter Zugänglichkeit jedoch nicht akupunktiert werden können.

KOCH (1983) vertritt die Auffassung, daß Akupunkturpunkte, wenn auch bei Mensch und Tier gleichermaßen vorhanden, aus Gründen des unterschiedlich geformten Skelettsystems, nicht analog genutzt werden können. Als Beispiel nennt er einen Punkt seitlich des 6. Lendenwirbels, welcher anatomisch-topographisch beim Tier über einen sehr großen, beim Menschen über einen ausgesprochen kleinen Lendenwirbelquerfortsatz zu liegen kommt, was das Akupunktieren dieses Punktes beim Tier erheblich verändert.

DEMONTOY und MAILHAC (1979) sowie STILL und KONRAD (1984 a) berichten über die tierartlich unterschiedliche, anatomische Lage des Punktes "Renz Hong" bzw. "Jen Chung" oder auch "GV 26" genannt, welcher als Notfallpunkt bekannt wurde und zur Wiederbelebung eingesetzt wird. Er ist in der Literatur als oberhalb der Oberlippe, in der Mitte des Philtrums liegend beschrieben. Daß dieser Punkt bei den verschiedenen Kopfformen der einzelnen Tierarten und auch innerhalb einzelner Rassen für jedes Tier neu bestimmt werden muß, wird klar, wenn man ein Lehrbuch der vergleichenden Tieranatomie aufschlägt.

Ein deutliches Beispiel art- und rassespezifischer Unterschiede gibt ein kurzer Blick auf die Ohrakupunktur. In der Literatur finden sich vergleichende anatomische Untersuchungen des Ohrmuschelreliefs von Mensch und Tier und darauf aufbauend Diskussionen über eine mögliche Übertragbarkeit humaner Ohrakupunkturpunkte auf das Tier.

Die Ergebnisse der einzelnen Autoren widersprechen sich jedoch. Während ARTMEIER und KÖNIG (1978) nach vergleichender Betrachtung des Ohrmuschelinnenseitenreliefs von Mensch und Hund (Schäferhund) zu dem Schluß kommen, daß es auch beim Hund im Ohr Projektionsgebiete der verschiedenen Organe, z.B. der Wirbelsäule gibt, können KRÜGER und KRÜGER (1979) in der als Anthelix aufgefaßten Formation des Hundeohres keine Korrespondenzzone der Wirbelsäule erkennen. Dieser Meinung schließt sich auch AMBRONN (1983) an. Er führt die Mißerfolge bei der Behandlung der Enchondrosis intervertebralis mittels Ohrakupunktur darauf zurück, daß die Projektion der Wirbelsäule, wie von ARTMEIER und KÖNIG (1978) beschrieben, beim Tier nicht existiert.

Nicht zuletzt sind es die Rassemerkmale der Zuchtverbände die, durch die vorgeschriebene Art des Kupierens von Ohren und Rute, diese Varianten der Akupunktur für das Tier unsinnig erscheinen lassen.

Auch die Frage, ob bei der üblichen Art des Punktnachweises mittels Widerstandsmessung, ein gesuchter humananaloger Punkt, der sich beim Tier nicht nachweisen läßt, als nicht vorhanden gewer-

tet werden muß, oder, ob dieser Punkt mit seiner ihm zugeordneten Indikation an einer anderen Stelle der Körperoberfläche des Tieres zu suchen ist, kann letztendlich nicht entschieden werden.

Nach MOLINIER (1984) sollen die Akupunkturpunkte bei Mensch und Tier in ihrer topographisch-anatomischen Lage grundsätzlich übereinstimmen, nicht jedoch was ihr Indikationsgebiet betrifft. Demnach müßten die Indikationen für jeden nachgewiesenen Akupunkturpunkt, bei jeder Spezies neu bestimmt werden.

Eine zusätzliche Schwierigkeit ist in der Beschaffenheit der tierischen Haut, ihrer unterschiedlichen Behaarung, Pigmentation, Dicke und in der variierenden Verteilung der Schweißdrüsen zu sehen.

SCHÜPBACH et al. (1985 b) kommen nach ihren Untersuchungen am Schwein zu dem Schluß, daß die schuppige Haut dieser Tierart für die Punktverifikation mittels Widerstandsmessung nicht geeignet sei.

BLANCHE (1978), der diese Fragestellung am Pferd testete, kommt zu derselben Aussage, daß die Punktermittlung mittels Widerstandsmessung ungünstig sei, in diesem Fall aufgrund der Verteilung der Schweißdrüsen in der Haut des Pferdes.

Auf diese und weitere Probleme der Widerstandsmessung wird gesondert eingegangen.

Ein deutliches Beispiel art- und rassespezifischer Unterschiede gibt ein kurzer Blick auf die Ohrakupunktur. In der Literatur finden sich vergleichende anatomische Untersuchungen des Ohrmuschelreliefs von Mensch und Tier und darauf aufbauend Diskussionen über eine mögliche Übertragbarkeit humaner Ohrakupunkturpunkte auf das Tier.

Die Ergebnisse der einzelnen Autoren widersprechen sich jedoch. Während ARTMEIER und KÖNIG (1978) nach vergleichender Betrachtung des Ohrmuschelinnenseitenreliefs von Mensch und Hund (Schäferhund) zu dem Schluß kommen, daß es auch beim Hund im Ohr Projektionsgebiete der verschiedenen Organe, z.B. der Wirbelsäule gibt, können KRÜGER und KRÜGER (1979) in der als Anthelix aufgefaßten Formation des Hundeohres keine Korrespondenzzone der Wirbelsäule erkennen. Dieser Meinung schließt sich auch AMBRONN (1983) an. Er führt die Mißerfolge bei der Behandlung der Enchondrosis intervertebralis mittels Ohrakupunktur darauf zurück, daß die Projektion der Wirbelsäule, wie von ARTMEIER und KÖNIG (1978) beschrieben, beim Tier nicht existiert.

Nicht zuletzt sind es die Rassemerkmale der Zuchtverbände die, durch die vorgeschriebene Art des Kupierens von Ohren und Rute, diese Varianten der Akupunktur für das Tier unsinnig erscheinen lassen.

Auch die Frage, ob bei der üblichen Art des Punktnachweises mittels Widerstandsmessung, ein gesuchter humananaloger Punkt, der sich beim Tier nicht nachweisen läßt, als nicht vorhanden gewer-

tet werden muß, oder, ob dieser Punkt mit seiner ihm zugeordneten Indikation an einer anderen Stelle der Körperoberfläche des Tieres zu suchen ist, kann letztendlich nicht entschieden werden.

Nach MOLINIER (1984) sollen die Akupunkturpunkte bei Mensch und Tier in ihrer topographisch-anatomischen Lage grundsätzlich übereinstimmen, nicht jedoch was ihr Indikationsgebiet betrifft. Demnach müßten die Indikationen für jeden nachgewiesenen Akupunkturpunkt, bei jeder Spezies neu bestimmt werden.

Eine zusätzliche Schwierigkeit ist in der Beschaffenheit der tierischen Haut, ihrer unterschiedlichen Behaarung, Pigmentation, Dicke und in der variierenden Verteilung der Schweißdrüsen zu sehen.

SCHÜPBACH et al. (1985 b) kommen nach ihren Untersuchungen am Schwein zu dem Schluß, daß die schuppige Haut dieser Tierart für die Punktverifikation mittels Widerstandsmessung nicht geeignet sei.

BLANCHE (1978), der diese Fragestellung am Pferd testete, kommt zu derselben Aussage, daß die Punktermittlung mittels Widerstandsmessung ungünstig sei, in diesem Fall aufgrund der Verteilung der Schweißdrüsen in der Haut des Pferdes.

Auf diese und weitere Probleme der Widerstandsmessung wird gesondert eingegangen.

Die Indikationsstellung für eine Akupunkturtherapie beim Tier unterscheidet sich ebenfalls von der für den Menschen, bei dem sie häufig bei Erkrankungen psychosomatischen Ursprungs eingesetzt wird. Obwohl auch beim Tier Gesundheitsstörungen derartiger Genese vorkommen, sind die akut-chirurgischen und auch die infektiösen Fälle, die in der Kleintierpraxis vorgestellt werden, in der Überzahl. Bei den letztgenannten Indikationen wäre der Versuch einer Therapie durch Akupunktur sogar als grober Kunstfehler zu werten.

Daraus wird ersichtlich, daß sich die angewandte Akupunktur bisher hauptsächlich auf die Behandlung chronischer Erkrankungen des Bewegungsapparates beschränken mußte.

A.3.4. Techniken

A.3.4.1. Punktfindung

Das zentrale Problem der Akupunktur, die Punktverifikation, ist nach wie vor ungelöst. Empirische Verfahren sind sowohl im asiatischen Raum als auch in westlichen Ländern üblich und bilden für viele Mediziner die Grundlage für ihre Akupunkturmethodik, was anhand zahlreicher Veröffentlichungen belegt werden kann.

In den Angaben zur Methodik, die bei den meisten Publikationen aus tiermedizinischen Akupunkturkreisen dürftig ausfallen, begnügen sich die Autoren häufig damit, daß sie sich bezüglich Punkt-

suche bzw. Punktfindung auf ihre langjährigen Erfahrungen berufen und sich durch Therapieerfolge von der Richtigkeit ihres Vorgehens überzeugen lassen. In anderen Fällen wird angegeben, daß die Punkte nach anatomischen Beschreibungen aus der veterinärmedizinischen Literatur aufgesucht oder humananalog auf das Tier übertragen werden (MILIN, 1973; WESTERMAYER, 1975; MUXENEDER, 1984; YONG-CAI et al., 1984; FISCHER, 1984; STILL und KONRAD, 1984 b).

A.3.4.1.1. Manuelle Punktlokalisierung

In vielen Fällen wird bei der anatomischen Lagebeschreibung von Akupunkturpunkten auf die erhöhte Sensibilität hingewiesen, durch welche sich diese Punkte zu erkennen geben.

Die immer wieder beobachtete Schmerzhaftigkeit bestimmter Hautstellen bei spezifischen Organerkrankungen, veranlaßte verschiedene Praktiker zu Provokationstests, bei denen eine Übereinstimmung zwischen provozierten Schmerzpunkten der Hautoberfläche und den in der Literatur beschriebenen Akupunkturpunkten festgestellt werden konnte (KOTHBAUER, 1966; KRÜGER und KRÜGER, 1979).

Auch LAMBARDT (1978) wählt für seine Akupunkturbehandlungen schmerzhafte Hautstellen als Akupunkturpunkte. Er verzichtet allerdings darauf, den Nachweis einer Identität von Akupunkturpunkt und Schmerzpunkt zu erbringen.

In der Mehrzahl der Veröffentlichungen wird das Problem "Punktsuche - Punktfindung" übergangen, man begnügt sich mit einer namentlichen Auflistung der behandelten Punkte, in manchen Fällen ergänzt durch deren anatomische Lagebeschreibung.

A.3.4.1.2. Punktsuche über Widerstandsmessung (= R-Messung)

Ausgehend von den Kenntnissen über die unterschiedliche elektrische Leitfähigkeit der Haut (von JÖCHLE 1958 für verschiedene Tierarten untersucht), wurde die Widerstandsmessung als Punktsuchmethode in der Akupunktur eingesetzt. Auftakt dazu war eine Arbeit von NIBOYET (1963), für das Tier schlossen sich Untersuchungen von LOHACHIT (1981), PONTUS (1981) sowie URANO und SHIGEO (1976) an.

Dies führte zu der inzwischen allgemein akzeptierten Theorie, daß im Akupunkturpunkt der elektrische Widerstand der Haut im Vergleich zu benachbarten Hautstellen erniedrigt sei.

Die Methode der R-messung stellt sich folgendermaßen dar:

Eine indifferente Elektrode wird am Körper befestigt. Über eine zweite, eine sog. Suchelektrode wird bei konstanter Spannung ein Meßstrom durch den Körper geleitet. Je nach technischer Ausstattung des Meßgerätes, kann eine Strom- bzw. Widerstandsänderung direkt, akustisch oder optisch angezeigt werden. So kommt es bei Erreichen eines einstellbaren Grenzwertes zum Aufleuchten einer Diode, oder dieser Grenzwert wird durch Frequenzänderung eines Signaltons angezeigt.

Die physikalischen Hintergründe der Widerstandsmessung basieren auf dem Ohm'schen Gesetz, dessen Anwendung in biologischen Systemen jedoch problematisch ist.

Das bioelektrische Verhalten der Zelle, d.h. die hier herrschenden Potentialdifferenzen (bedingt durch die Ladungsträger der Zelle), können am besten mit den Bedingungen, die für ein Fließgleichgewicht gelten, erklärt werden. Dieses unterliegt, durch endogene und exoge Einflüsse, großen Schwankungen und kann damit nicht als konstante Größe in eine physikalische Gleichung, wie sie durch das Ohm'sche Gesetz repräsentiert wird, eingehen.

Bei der R-Messung ergeben sich folgende Probleme:

a. Wird im Akupunkturpunkt ein Gleichstrom angelegt, so verhalten sich Strom und Spannung nicht linear. An den Kontaktstellen Elektrode-Haut kommt es durch den Ionenstrom zu Redoxvorgängen, welche die Meßwerte beeinflussen und das Gewebe schädigen können. Diesen Nachteil der Punktsuche mittels Gleichstrom, versuchte KÜNDIG (SCHÜPBACH et al., 1985 b) auszugleichen, indem er ein wechselstrombetriebenes Punktsuchgerät entwickelte, bei dessen Anwendung der Ionenstrom im Körper lokal eng begrenzt bleiben und es zu keinen Ablagerungen an den Elektroden kommen soll, die die Meßwerte verändern könnten. Im Organismus selbst soll es nur zu lokalen Laderverschiebungen kommen.

b. Beim Anlegen einer Wechselspannung im Akupunkturpunkt, sind die sich ergebenden Meßwerte von der Frequenz der Blindwiderstän-

de der Haut abhängig (SCHÜPBACH et al., 1985 b). Hierbei können die größten Widerstände in den toten Zellen des Stratum corneum der Epidermis gemessen werden, während in den darunterliegenden Hautschichten kleinere Widerstände zu messen sind. Die Haut besteht also aus hintereinandergeschalteten, unterschiedlich großen Widerständen. Bei der Messung ergeben sich dann für niedrige Frequenzen geringe, für hohe Frequenzen ebenfalls geringe, und für mittlere Frequenzen große Meßwertänderungen (KOKOSCHINEGG und PLENK, 1975).

c. Die gemessenen Werte können nicht als konstant betrachtet werden; ihre Größe steht in Abhängigkeit zur Meßzeitdauer. Die Geschwindigkeit mit der die Suchelektrode über die Haut geführt wird, ist von entscheidendem Einfluß. Dies stellt vor allem den Ungeübten vor Probleme, da bei längerem Verweilen der Elektrode auf einem Punkt der Widerstand hier in jedem Fall zum Abfallen gebracht werden kann, womit man einen künstlichen Akupunkturpunkt erhält, der mehrere Stunden nachweisbar bleibt.

d. Der gemessene R-Wert ist nicht nur von der Meßdauer, sondern auch vom Druck, mit welchem die Suchelektrode aufgesetzt wird abhängig. Bei entsprechend starkem Auflagedruck kann an jeder beliebigen Stelle der Hautoberfläche ein künstlicher Akupunkturpunkt provoziert werden. Eine Möglichkeit, diese Fehlerquelle zu verringern, wäre die Konstruktion druckausgleichender Suchgriffel für die Meßgeräte.

e. Nicht nur Frequenzabhängigkeit, auch Spannungsabhängigkeit zeichnet den Akupunkturpunkt aus. Ist die angelegte Spannung sehr hoch, können viele Akupunkturpunkte lokalisiert werden. Ist die Spannung sehr niedrig, sind auch echte Akupunkturpunkte nicht mehr nachweisbar. Dazu kommt die Gefahr der Hautschädigung bei hoch angelegter Spannung. Bei vorgeschädigter Haut wiederum, werden andere Meßwerte ermittelt bzw. wahre Akupunkturpunkte sind durch die veränderten Verhältnisse als solche nicht mehr nachweisbar.

f. Auch Hautfeuchtigkeit und Hautwärme spielen bei der Punktsuche mittels R-Messung eine bedeutende Rolle. Bei feuchter und warmer Haut, z.B. bei Schweißbildung, werden sehr viel mehr Punkte lokalisiert als dies bei trockener und kalter Haut der Fall ist. Die bei den verschiedenen Tierarten in Anzahl und Lage unterschiedlich ausgebildeten Schweißdrüsen erschweren das Standardisieren der Methodik. So soll besonders beim Pferd, wegen der tierartbedingten, physiologischen Verteilung der Schweißdrüsen, die Impedanzmessung als Punktnachweismethode sinnlos sein (BLANCHE, 1978). Unterschiedliche Hautdicke und Beschaffenheit führen zu denselben Schwierigkeiten. So kommen SCHÜPBACH et al. (1985 b) bei ihren Untersuchungen am Beispiel des Göttinger Miniaturschweines zu dem Schluß, daß die Schwierigkeit der Hauttemperaturregelung, vor allem aber die schuppige Haut der Schweine, eine Widerstandsmessung bei dieser Tierart praktisch nicht zulassen.

g. Ein weiteres tierspezifisches Problem stellt die Behaarung der Körperoberfläche dar. Das feine, dichte, weiche Katzenhaar verei-

telt die R-Messung mit den zur Verfügung stehenden Meßapparaturen, während diese beim Hund eingesetzt, zwar von Fall zu Fall unterschiedlich, jedoch in vielen Fällen zu Meßergebnissen führen sollen (KLIDE und KUNG, 1977).

Inwieweit das Abrasieren der Haare, wie es von vielen Autoren praktiziert wird (BÜCHLI, 1975; BRUNNER, 1976 b; SCHÜPBACH et al., 1985 a; YONG-CAI et al., 1984), zu Hautirritationen führt, die dann, auch ohne daß die Haut sichtbar verletzt wurde, zu Meßwertänderungen führen, die das Ergebnis verfälschen, ist noch nicht endgültig geklärt. Fest steht jedenfalls, daß bei geschädigter Haut andere Meßergebnisse zu erwarten sind als bei intakter Haut.

h. Da, zumindest in der westlich orientierten Akupunkturlehre von der Theorie ausgegangen wird, daß der Akupunkturpunkt in der Haut selbst und nicht in tieferen Schichten liegt (auch wenn bei chinesischen Autoren häufig von einer Stichtiefe von bis zu 10 cm die Rede ist; KE-RONG-FEN, 1981; ZHOU LU und WILLIAM, 1984), führt die Verschieblichkeit der tierischen Haut über ihrer Unterlage - bei einigen Tierarten, aber auch rassebedingt enorm groß - zu zusätzlichen Schwierigkeiten. Topographisch-anatomische Lageschilderungen der Akupunkturpunkte erweisen sich dann beim Aufsuchen der Punkte als wenig hilfreich. Auch die Forderung, auf Symmetrie der Körperhaltung und auf glatte, faltenlose Haut des zu behandelnden Tieres zu achten (MILIN, 1973), läßt sich in der Praxis am nicht sedierten bzw. narkotisierten Tier oft schwer realisieren.

1. Um Punktsuche und Akupunkturbehandlung zu erleichtern, wird von verschiedenen Praktikern deshalb die Sedierung der Tiere vorgeschlagen (LAMBARDT, 1974; BRUNNER, 1976 b; KRÜGER und KRÜGER, 1979). Dies muß aus verschiedenen Gründen abgelehnt werden. An dieser Stelle soll nur auf den meßtechnischen Aspekt hingewiesen werden, nämlich auf die Herabsetzung der Körpertemperatur durch die Gabe von Tranquilizern, was zu Meßwertverschiebungen führt (SCHÜPBACH, 1985, persönl.Inf.).

Eine zweite Möglichkeit, nämlich jene, die Tiere durch Zwangsmaßnahmen zu fixieren, muß ebenfalls kritisch betrachtet werden, da an eine mögliche Verschleierung des Akupunkturreffektes zu denken ist. Über den Einsatz der Nasenbremse beim Pferd und über den hierbei entstehenden "akupunkturartig sedierenden Effekt", der einen engen Zusammenhang von Schmerz und endogenem Opioidsystem vermuten läßt, berichten LAGERWEIJ et al., (1984). Da auch bei der Akupunkturwirkung die Beteiligung dieser Mechanismen diskutiert wird, ist die Trennung "Schmerz - Akupunkturwirkung" bei der Anwendung von Zwangsmaßnahmen nicht mehr möglich.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß sich Normen für Widerstandsmeßwerte des Akupunkturpunktes nicht erstellen lassen, da sie von der Art der Meßanordnung, vom vegetativen und psychischen Zustand und nicht zuletzt von tierart- und rassespezifischen Parametern des zu untersuchenden Tieres abhängen. Aus den genannten Gründen sind die Meßwerte, die man mittels Widerstandsmessung erhält, immer als relativ zu betrachten, d.h. daß es sich nicht bei allen, auf diese Weise entdeckten Punkten, um Akupunkturpunkte handeln muß.

A.3.4.2. Diagnostische Punktverifikation

A.3.4.2.1. Schmerzpunktmessung

Die gedankliche Grundlage der Schmerzpunktmessung basiert auf sehr alten Erkenntnissen, nämlich jenen der sogenannten Head'-schen Zonen. Diese entstehen, wenn die Erkrankung bestimmter Organe, zu Schmerzprojektionen auf spezifischen Hautbezirken führt.

Die häufig beobachtete Hyperalgesie von Akupunkturpunkten, soll in diesem Sinne als Hinweis auf pathologische Prozesse im Körper zu deuten sein.

Manueller Schmerzpunktnachweis:

Auch hier berufen sich viele Autoren auf ihre langjährige Erfahrung und Übung mit diesem Phänomen. Sie erklären, spezifische Erkrankungen anhand des Fingerdruckes und anhand der hierbei auftretenden Hauthypersensibilität diagnostizieren zu können (KOTHBAUER, 1966; LAMBARDT, 1978).

Provokationstests:

KOTHBAUER (1966, 1969) leistete Pionierarbeit, indem er diese beobachteten Zusammenhänge anhand experimenteller Versuche nachwies. Durch Infusion reizender Lösungen in verschiedene Abschnitte des Uterus und des Ovars beim weiblichen Rind, konnte er hyperalgetische Hautpunkte provozieren, die verglichen mit Literaturangaben, mit beschriebenen Akupunkturpunkten identisch waren.

Bei den so ermittelten Schmerzpunkten soll es sich um Akupunkturpunkte für den Funktionsbereich des Urogenitalsystems handeln.

Elektrische Schmerzpunktmessung:

Diese Provokationsversuche führten zur Konstruktion eines "Schmerzpunkt-detektors", der von KOTHBAUER in Zusammenarbeit mit seinem Bruder entwickelt wurde. Vorläufer dieses Schmerzpunkt-detektors soll ein elektrisches Gerät zur Auffindung der "Weihe"-schen Druckpunkte" beim Mensch gewesen sein. Der Schmerzpunkt-detektor nach Kothbauer ist im Handel erhältlich und wird von verschiedenen Praktikern eingesetzt (GREIFF, 1976; HOLZMANN und POHL, persönl.Inform. 1985).

Das Gerät arbeitet nach folgendem Prinzip:

Durch Anlegen einer elektrischen Spannung an der Hautoberfläche des Tieres, werden diesem Schmerzreize vermittelt, die an nicht-hyperalgetischen Hautstellen die Schmerzschwelle des Tieres nicht, an hyperalgetischen Stellen diese jedoch erreichen bzw. übersteigen und vom Tier mit Abwehrreaktionen beantwortet werden. KOTHBAUER und MENG (1983) teilen diese Reaktionen in drei Stufen ein:

- a. Zusammenzucken des Tieres
- b. Stärkeres Zusammenzucken
- c. Ausschlagen des Tieres

Da die Reaktion des einzelnen Tieres durch dessen Individualität bestimmt wird und die Beurteilung der Abwehrreaktionen vom subjektiven Empfinden des einzelnen Untersuchers abhängt, fehlt die-

ser Methode die, für wissenschaftliche Zwecke notwendige Objektivierbarkeit, auch wenn sie im Einzelfall in der Praxis recht interessant sein mag.

A.3.4.2.2. R-Messung zur Diagnose

Außer zur Punktsuche wird die Widerstandsmessung auch zu diagnostischen Zwecken herangezogen, da schmerzhafte aber auch nicht schmerzhafte pathologische Zustände im Organismus, sich über veränderte R-Werte im Projektionsgebiet "Haut" des erkrankten Organs zu erkennen geben.

Das Auftreten von erniedrigtem Widerstand bei gleichzeitiger Druckschmerzhaftigkeit bestimmter Punkte, konnte von STILL und KONRAD (1985; 1986) bei ihren Studien zur Ohrakupunktur festgestellt werden. So sollen bei 154 Hunden mit neurologischen oder orthopädischen Erkrankungen, wiederholt schmerzempfindliche, elektrisch aktive Ohrpunkte ermittelt worden sein, die eine Reflexbeziehung zum pathologischen Prozeß aufwiesen, während dies bei 60 klinisch gesunden Tieren nicht der Fall war.

Mit dieser sogenannten Auriculodiagnostik konnten dieselben Autoren bei weiteren 295 männlichen und weiblichen Hunden, pathologische Zustände von Organen der Brust-, Bauch- und Beckenhöhle sowie der Haut und Bindehaut feststellen, während sich die physikalischen Hautwerte bei einer Kontrollgruppe von 60 gesunden Hunden in den entsprechenden Punkten unauffällig verhielten (STILL und KONRAD, 1985).

A.3.4.2.3. Thermographische Messung zur Punktverifikation

SCHÜPBACH et al. (1985 a) suchten ebenfalls nach einer objektivierbaren Möglichkeit zur Auffindung von Akupunkturpunkten. Dabei wurde das Prinzip der Uterusreizung nach KOTHBAUER (1966) übernommen, d.h., es wurde eine reizende Lösung in verschiedene Abschnitte der Uteri von Göttinger Miniaturschweinen appliziert. Meßparameter in dieser Versuchsanordnung war die Veränderung der Hauttemperatur nach Uterusreizung. Für die Messung wurde ein computerassistiertes Thermographiesystem eingesetzt. Mit dieser reproduzierbaren Methode konnten einige, der von KOTHBAUER und MENG (1983) angegebenen Akupunkturpunkte verifiziert werden.

Es handelte sich hierbei um Punkte, die für das Reproduktionsgeschehen von Bedeutung und die in der Kreuzbeinregion und im Bereich der ersten Schwanzwirbel lokalisiert sein sollen, mit folgenden Bezeichnungen: "B 31, 32 und 33, Lg 2 und 2-1" sowie um Punkte der Darmbeinflügelregion, mit "B 27 und 28" bezeichnet.

A.3.4.2.4. Weitere Provokationstests zur Punktverifikation

SIN et al. (1984) vom "Departement of Zoology" der "National University of Singapore" injizierten männlichen Ratten intrapleurale eine reizende Lösung und ließen daraufhin an verschiedenen Körperstellen eine Elektroakupunkturbehandlung folgen. Die Akupunkturpunkte, welche bei dieser Behandlung die Entstehung einer Pleuritis am sichersten verhinderten (gemessen anhand von Exsu-

datanalysen und Zelluntersuchungen), wurden als die korrespondierenden Akupunkturpunkte des entsprechenden Dermatoms festgehalten.

A.3.4.2.5. Messung des Kohlendioxyds zur Punktverifikation

Ausgehend von der klassischen Philosophie des energetisch wirkenden Akupunktursystems, wurden in Ungarn Untersuchungen der Stoffwechselaktivität des Akupunkturpunktes vorgenommen. Kohlendioxydmessungen sollten Aufschluß über die Energiebilanz des Akupunkturpunktes geben. EÖRY (1984) konnte hier erstmalig die Zusammenhänge zwischen elektrischem Hautwiderstand, Hauttemperatur und Hautatmung aufzeigen. So sollen Meßergebnisse, die in den Akupunkturpunkten ermittelt wurden, von jenen benachbarter Hautstellen abgewichen sein.

A.3.5. Geräte

Obwohl die genannten Probleme die Unzulänglichkeit dieser Methode klar zum Ausdruck bringen, stellt die Punktsuche mittels Widerstandsmessung zur Zeit noch die gängigste Möglichkeit dar, da es entsprechende Geräte im Handel gibt, während jede andere Methode - auch von der Gerätetechnik her -, erst neu entwickelt werden müßte.

Der Bauplan der Geräte europäischer Herstellung entspricht im wesentlichen dem chinesischer Apparaturen. Spezielle Geräte für den tiermedizinischen Bedarf, sind in Europa im Gegensatz zu China und den USA allerdings kaum auf dem Markt. Bisher haben nur 2 bis 3 deutschsprachige Firmen ihre, für die Humanmedizin entwickelten Geräte für tiermedizinische Erfordernisse umgerüstet. Die in den Publikationen erwähnten Apparaturen wurden bisher hauptsächlich von den Autoren selbst für ihre Belange umgerüstet oder erst entwickelt (KOTHBAUER, 1973 a; LAMBARDT, 1976; OECHSNER, 1977; SCHÜPBACH et al., 1985 b).

Bei aufwendigeren Versuchsanordnungen wurden die Apparaturen zum Teil in Kooperation mit anderen wissenschaftlichen und technischen Instituten eingesetzt (YU et al., 1983; SCHÜPBACH et al., 1985 a). Da selbstgebaute Geräte über den Handel nicht zu beziehen sind, ist die Auswahl, der dem Praktiker zur Verfügung stehenden und auch in Frage kommenden Geräte, als gering einzustufen.

A.3.5.1. Punktdetektoren

Die im Handel erhältlichen Punktdetektoren arbeiten alle mit Gleichstrom. Auf die in diesem Zusammenhang entstehende Problematik wurde hingewiesen. Der von KÜNDIG (SCHÜPBACH et al., 1985 b) entwickelte Prototyp eines Wechselstromgerätes ist über den Handel nicht beziehbar.

A.3.5.2. Schmerzpunktdetektor

Kothbauer's Schmerzpunktdetektor (im Programm verschiedener österreichischen Herstellerfirmen), arbeitet nach dem Prinzip eines Faradysators und kann Nadelimpulse mit Spitzen bis zu 1000 Volt und Frequenzen bis zu 100 Hertz erzeugen. Die Funktionsweise ist aber an die erhöhte Schmerzhaftigkeit einer Hautstelle im Vergleich zu einer anderen geknüpft, so daß diese Meßapparatur, zur Punktfindung unter physiologisch ungestörten Verhältnissen, nicht geeignet ist.

A.3.5.3. Thermographische Messung

Der Einsatz eines Thermographiemeßgerätes ist theoretisch denkbar, erfordert praktisch jedoch eine äußerst kostspielige und aufwendige Versuchsanordnung, so daß sie für den Einzelfall und für Routineuntersuchungen nicht in Frage kommen wird.

A.3.5.4. Stimulationsgeräte

Im Gegensatz zu den Punktsuchgeräten werden fast alle Stimulationsapparaturen für therapeutische und analgetische Zwecke mit Wechselstrom betrieben. Die Meßdaten werden von den Geräten, gemäß den im Organismus vertretbaren Höhen, als Milli- oder Mikroampère, Volt und Kilo- oder Megaohm wiedergegeben. Fast alle Geräte können mit Netzanschluß und zusätzlich mit Batterien (1,5 Volt- und 9 Volt Transistorradiobatterien) betrieben werden.

B.I. Akupunktur (AP) - Behandlung des Urogenitaltraktes

B.I.1. AP beim weiblichen Tier

Eine Durchsicht der auf tiermedizinischem Gebiet veröffentlichten Arbeiten, die sich mit Akupunktur in der Reproduktion und Endokrinologie befassen, ist nicht sehr ergiebig.

B.I.1.1. AP bei Kaiserschnitt und Geburt

Angeregt durch entsprechende Erfahrungen auf humanmedizinischer Ebene (KUBISTA und KUCERA, 1973; KUBISTA et al., 1974; TSUEI und LAI, 1974; TSUEI et al., 1977; DUPARC V.FOUQUES et al., 1981; LIUBIMOVA et al., 1982; LAPKA, 1983; YING et al., 1985), wird die Akupunktur relativ häufig in der Geburtshilfe eingesetzt, z.B. beim Kaiserschnitt, wobei hier hauptsächlich die analgesierende Komponente des Akupunktureffektes interessiert.

Neben dieser Wirkung soll es jedoch auch zu einer Relaxation des Geburtsweges kommen, wie bei verschiedenen Autoren nachzulesen ist (WESTERMAYER, 1975; 1979 a; ZEROBIN et al., 1977; MUXENEDER, 1984).

B.I.1.1.1. Rezepturen, Erfahrungsberichte, Fallschilderungen

MUXENEDER (1984) berichtet von seiner 5-jährigen Erfahrung, gewonnen anhand von 113 Kaiserschnitten unter Akupunktur. Bei diesen, nach seinen Angaben fast durchweg erfolgreichen Akupunktüreinsätzen, soll in allen 113 Fällen die Indikation "absolut zu große Frucht" vorgelegen haben, welche die Akupunktur mit der Zielsetzung einer Uterusrelaxierung sinnvoll erscheinen ließ. Ebenso will er bei 31 Fällen eines prolabierte Uterus, unter Akupunktur eine leichtere Reponierbarkeit festgestellt haben.

Zu ähnlichen Ergebnissen kommt WESTERMAYER (1975), der in 43 Fällen des Prolaps uteri, nach eigenen Angaben, unter Akupunktur erfolgreich reponieren konnte. Allerdings erfolgt hier eine Einschränkung indem darauf hingewiesen wird, daß die Beschaffenheit des Uterus zum Zeitpunkt der Behandlung über Erfolg bzw. Mißerfolg der Akupunktur entscheide. WESTERMAYER (1975) selbst will während des Geburtszeitraumes eine Verminderung des Scheidentonus und eine Erschlaffung der Kreuz-Darmbeinbänder nach Akupunktur festgestellt haben, was er als "...relaxinartige Wirkung" hervorhob. In einem 2. Artikel zur selben Thematik, berichtet WESTERMAYER (1979 a) zusätzlich von einer sich einstellenden Harmonisierung und Kräftigung der Wehen nach Akupunktur. Da er hierfür aber keine Fallbeispiele angibt und sich im selben Zusammenhang auf Ergebnisse von ZEROBIN et al. (1977) beruft, bleibt unklar, ob es sich bei den geäußerten Beobachtungen um eigene Erfahrungen handelt, oder, ob diese von den genannten Autoren übernommen wurden.

B.I.1.1.2. Experimentelle Untersuchungen

ZEROBIN et al. (1977) konnten anhand experimenteller Untersuchungen einen Einfluß der Akupunktur auf den Geburtsablauf beim Rind nachweisen. Zu diesem Zweck wurden den Tieren Druckfühler ins Myometrium implantiert und die Wehentätigkeit mittels registrierten Toko- und Hysterogrammen, mit und ohne Akupunktur ausgewertet.

Analoge Versuche führten die gleichen Autoren zu verschiedenen Zyklusphasen durch, also bei unterschiedlichen hormonellen Ausgangssituationen und kamen zu folgenden Ergebnissen: Der Uterus muß sich in einem ansprechbaren Zustand befinden, um auf die Akupunkturbehandlung reagieren zu können. Dies ist der Fall bei Geburt und Brunst, während die Akupunktur im Diöstrus bei ruhiggestelltem Uterus keinen Effekt bezüglich der Uterusmotorik zeigt.

Eine Objektivierung des Akupunktureffektes erzielte ZEROBIN (1979) durch Plazebo-Akupunktur in seiner Versuchsanordnung, wobei er willkürlich gewählte Punkte verschiedener Körperregionen akupunktierte und die Wirkung überprüfte.

Hierbei soll es zu einer Ruhigstellung des Uterus gekommen sein, die längere Zeit anhielt, wie sie auch, allerdings nur anfänglich, beim Nadeln der "echten Akupunkturpunkte" aufgetreten sein soll und was laut ZEROBIN (1979) als Streßantwort des Organismus zu deuten sei, da man denselben Effekt physiologischerweise bei jeder Störung des Geburtsablaufes erhalte.

Als weitere Kontrolle wurde ein uterusrelaxierendes Medikament, nach vorheriger Prüfung der Ansprechbarkeit des Uterus auf den Akupunkturreiz injiziert. Durch die Gabe dieses Medikaments und anschließende Akupunktur, soll der kontraktionsverstärkende Effekt der Akupunktur ausgeblieben sein.

Diese Kontraktionsverstärkung durch Akupunktur steht im Gegensatz zu der von MUXENEDER (1984) und WESTERMAYER (1975) beschriebenen Uterusrelaxierung, die, nach deren Aussagen, über einen längeren Zeitraum angedauert haben soll. Somit könnten die Beobachtungen dieser beiden Autoren als Antwort des Organismus auf eine unspezifische Stresssituation zu deuten sein. Da bei keinem der Autoren eine exakte Angabe über die Methodik erfolgt, kann nicht überprüft werden, inwieweit die unterschiedlichen Ergebnisse auf abweichenden methodischen Ansätzen beruhen.

In den Angaben zur Punktwahl bezieht sich MUXENEDER (1984) auf WESTERMAYER's Atlanten zur Akupunktur, die Benennung der Punkte erfolgt nach KOTHBAUER und MENG (1983). WESTERMAYER (1975) wiederum gibt an, die Punkte humananalog bestimmt zu haben, ZEROBIN et al. (1977) benützen Kothbauer'sche Punkte und zwar 3 Punkte des Blasenmeridians, B 27, 28 und 31. Außer Punkt B 31 werden bei WESTERMAYER (1975) und bei MUXENEDER (1984) andere Punkte akupunktiert.

Zur Akupunktur selbst geben ZEROBIN et al. (1977) an, Stahlnadeln verwendet zu haben, MUXENEDER (1984) und WESTERMAYER (1975) dagegen haben Einmalkanülen eingesetzt.

Über die Stichtiefe und eine eventuelle Stimulation der Akupunkturnadeln erfolgt bei ZEROBIN et al. (1977) keine Information, MUXENEDER (1984) gibt an, 1 - 1,5 cm tief gestochen zu haben, ähnlich WESTERMAYER (1975) mit einer Stichtiefe von 1,5 - 2 cm. Eine zusätzliche Stimulation der Akupunkturnadeln wurde nicht vorgenommen.

B.I.1.2. AP bei Reproduktionsstörungen

Die meisten der insgesamt spärlichen Arbeiten zum Thema "Erkrankungen, bzw. Funktionsstörungen der Reproduktionsorgane und ihre Behandlung mittels Akupunktur", sind ebenfalls in Form von Erfahrungsberichten, Fallschilderungen und Rezepturen bzw. Therapieempfehlungen abgefaßt.

B.I.1.2.1. Erfahrungsberichte, Fallschilderungen

WESTERMAYER (1976; 1979 b) hat in 2 Atlanten Akupunkturpunkte von Rind und Pferd, mit ihren zugehörigen Indikationsgebieten zusammengefaßt, worunter, unter anderem auch die Therapie gestörter Reproduktionsverhältnisse zu finden ist. Für das Rind gibt er Punktprogrammempfehlungen für ovarielle Dysfunktionen, für Salpingitiden, für Endometritiden, für Cervicitiden, Vaginitiden, weiterhin für Geburtshilfe und für den Prolaps uteri. Beim Pferd werden Punktprogramme zur Behandlung der Sterilität, der Nymphomanie und der Geburtshilfe gegeben.

Eine Publikation von BRUNNER (1976 b) folgt demselben Konzept, d.h. unter Angabe der verschiedenen Indikationen werden entsprechende Punktprogramme vorgeschlagen. Auch hier werden bei den Punktprogrammen die verschiedenen Stufen der Endometritis berücksichtigt, weiterhin erfolgen Punktkombinationsangaben zur Behandlung der verlängerten Läufigkeit bei der Hündin sowie zur Behandlung der Endometriumshyperplasie. Hier werden die Punktempfehlungen mit Fallbeispielen ergänzt.

In Frankreich befaßt man sich ebenfalls mit der Therapie der Erkrankungen des weiblichen Genitaltraktes mittels Akupunktur. So berichtet z.B. FORMAN (1978) von der Akupunkturbehandlung der Dysmenorrhoe. Ein französischer Autor, der in tiermedizinischen Akupunkturkreisen bekannt geworden ist, MILIN, gibt in einer seiner Veröffentlichungen (1973) mit dem Titel "l'acupuncture en gynéologie chez la chienne" ebenfalls Punktprogrammempfehlungen für verschiedene Funktionsstörungen. Eine Arbeit aus dem Jahre 1983 von BUYSEN und MILIN befaßt sich mit dem Problem "Lactation nerveuse de la chienne".

Angaben zur Methodik werden in keiner der genannten Publikationen gemacht.

In Form einer Übersicht wird von KOTHBAUER (1979) die Sterilitätsbehandlung beim Rind dargeboten. Für die Indikationen Anöstrie, Ovarialzysten (nach unterschiedlicher Ätiologie getrennt), Nymphomanie, Uteruserkrankungen (ohne nähere Begriffseingrenzung), Retentio secundinarum und für die Geburtseinleitung bei

vorliegender Wehenschwäche und verengtem Geburtsweg werden Punkt-kombinationen in Rezepturform angegeben. Diese Therapieempfehlungen finden sich auch in KOTHBAUER's Büchern (1978, 1983) wieder. Beim früheren Werk handelt es sich um ein spezielles Buch zur Sterilitätsbehandlung des Rindes, bei dem 1983 erschienenen Buch werden auch andere Krankheitsbereiche mitberücksichtigt. Letzteres spiegelt die Erfahrungen KOTHBAUER's und seines Mitautors MENG wieder. Es gibt auch Aufschluß über methodische Einzelheiten.

Anatomische Abbildungen des Rindes in verschiedenen An- und Aufsichten, mit eingezeichneten Akupunkturpunkten, sind Bestandteil dieses Buches.

Bis in welche Erdteile KOTHBAUER und MENG's (1983) Akupunkturpunktangaben vorgedrungen sind, beweist eine Arbeit aus Indien. LAKSHMIPATHI et al. (1984) befassen sich in einer Veröffentlichung, die in einer italienischen Akupunkturzeitschrift erschienen ist, mit dem Problem des "Umrinderns". In tabellarischer Übersichtsform werden die Art der Reproduktionsstörung, die Erkrankungsdauer, das Ergebnis der gynäkologischen Untersuchung, die Akupunkturbehandlung mit Anzahl der Behandlungen und Angabe der Akupunkturpunkte nach KOTHBAUER und MENG (1983) sowie das Therapieergebnis aufgelistet. Allerdings fehlen auch dieser Arbeit weitere Angaben zur Methodik und Kontrollen, die zu einer Objektivierbarkeit beitragen könnten.

Einer der letzten Berichte über Akupunkturbehandlung gynäkologischer Erkrankungen beim Rind wurde anlässlich einer Fachtagung für Andrologie und Gynäkologie in Wels (1985) von MILJKOVIC und DOMICIC vorgetragen, der inhaltlich mit der Arbeit LAKSHMIPATHIS zu vergleichen ist.

Häufig werden die Ergebnisse chinesischer Untersuchungen von westlichen Autoren zur Unterstützung eigener Ergebnisse angeführt, um eigenen Erfolgsberichten mehr Nachdruck zu verleihen.

Sicher gibt es viele interessante Arbeiten von chinesischer Seite. Bis diese Arbeiten jedoch in einer dem Europäer verständlichen Form vorliegen, haben sie meist mehrere Übersetzungen durchlaufen, so daß die kritische Auswertung ihres Inhaltes aufgrund der zweifelhaften Authentizität nicht mehr möglich ist. Der Inhalt solcher Arbeiten gleitet dann oft in eine mehr oder weniger mystische Erzählung ab.

Auf überlieferte chinesische Erfahrungen stößt man auch in KOTHBAUER und MENG's Buch von 1983, in dem auf die Elektro-Akupunkturversuche der Chinesen CHEN, FUNG, LEE u. LEE von 1975 hingewiesen wird, die bei der zystischen Degeneration der Ovarien des Rindes, erfolgreich akupunktiert haben sollen.

Ein in chinesischer Sprache erschienener Artikel von CHEN et al. (1975), der mit Hilfe zweier chinesischer Gäste des mikrobiologischen Institutes der tiermedizinischen Fakultät der Universität München, Herrn LU und Herrn CHEN, trotz großer Verständigungspro-

bleme zumindest teilweise sinngemäß übersetzt werden konnte, bot wenig Konkretes. Der empirisch abgefaßte Bericht ließ keine haltbaren Schlußfolgerungen zu.

Wie bei den genannten westlichen Publikationen, wird die Punktsuche völlig vernachlässigt, die Anamnesen sind unvollständig und die Akupunkturbehandlungen differieren bei den unterschiedlichen Versuchstieren. Die Punktwahl bei CHEN et al. (1975) erfolgt unter Angabe der chinesischen Bezeichnungen und könnte eventuell den KOTHBAUER'schen Punkten B 22, 23 und 26 entsprechen. Dies kann nicht mit endgültiger Sicherheit geklärt werden, wegen der bestehenden Unklarheit bezüglich des Zählschemas der Wirbel, nach welcher die Lageschilderung der Punkte erfolgt.

B.I.1.2.2. Experimentelle Untersuchungen zur Klärung der Wirkungsweise

Ein Artikel von YU et al. (1983), ebenfalls in chinesischer Sprache verfaßt, berichtet über den Einsatz der Laser-Akupunktur bei gestörten Reproduktionsverhältnissen des Rindes. Bei dieser Arbeit handelt es sich um den Versuch einer wissenschaftlichen Arbeit von reproduzierbarem Aufbau, bei dem auch Kontrollgruppen und hormonelle Laboranalysen zur Zyklusphasenobjektivierung in die Versuchsanordnung mit aufgenommen wurden.

Der Einsatz der Akupunktur zur Fruchtbarkeitssteigerung und zur Ovulationsinduktion beim Rind ist der Inhalt zweier Arbeiten, die

an der veterinärmedizinischen Fakultät der Universität in Wien durchgeführt wurden.

Bei den Untersuchungen von ARBEITER und HOLLER (1983), handelt es sich um einen Feldversuch, bei dem an insgesamt 329 Rindern zum Erstbesamungszeitpunkt, zwei verschiedene, ovulationsstimulierende Methoden überprüft wurden.

Eine der Methoden bestand darin, im Bereich der Ovarpunkte nach KOTHBAUER (1978) die Haut mit Jod zu bepinseln, bei der anderen Methode wurde den Tieren einmalig ein LHRH-Substituent intramuskulär verabreicht. Bei der ersten Methode handelt es sich, streng genommen nicht um Akupunktur in Form eines Nadelreizes sondern um die Reizung einer Hautfläche von 10 x 10 cm im Bereich der Akupunkturpunkte.

Insgesamt betrachtet soll sich die Stimulation durch den Jodanstrich im Vergleich zu der hormonellen Behandlung als effektiver erwiesen haben. Die erreichte Fruchtbarkeitssteigerung soll gegenüber einer Kontrollgruppe 12,8 % betragen haben.

Die zweite der genannten Untersuchungen stammt ebenfalls von ARBEITER in Zusammenarbeit mit POHL und RUMPF (1985). In dieser Studie wird über den Einsatz von 3 physikalischen Methoden zur Ovulationsinduktion bei normozyklischen, zyklussynchronisierten Kalbinnen berichtet. Bei den 3 Methoden handelte es sich um

- a. Scheidenduschen
- b. Klitorismassage
- c. Elektroakupunktur der Ovarpunkte

Die Versuchsreihe bestand aus 3 Gruppen à 5 Tieren und aus einer Kontrollgruppe. Meßkriterien waren die Ovarbefunde, der Zeitpunkt des Brunsteintrittes, die Vaginal-Schleim-Aborisation und das Besamungsergebnis. Die Tiere wurden zweimal täglich rektal untersucht. Zur Punktsuche wurde KOTHBAUER's Schmerzpunktdetektor eingesetzt, über das Nadelmaterial erfolgen keine Angaben, die elektrische Stimulation erfolgte mit einem Gerät der Bezeichnung "Vet-Stim".

Die Punktwahl wurde nach KOTHBAUER (1978) sowie KOTHBAUER und MENG (1983) vorgenommen und zwar wurden 21 und 27 Stunden nach zweimaliger Gabe von PGF₂alpha, die Punkte B 22, 23, GB 26 und 3E 22 genadelt. Die Stimulation fand bei allen Punkten gleichzeitig, bei einer Stromstärke von 30 - 70 mA und einer Frequenz von 10 Hz während einer Dauer von 15 Min. statt. Als Ergebnis geben die Autoren an, daß in allen untersuchten Parametern die Gruppe mit der Elektroakupunktur am besten abgeschnitten haben soll.

B.I.1.3. AP in der Endokrinologie

Auf dem Gebiet der Endokrinologie gibt es bisher^{*} nur wenig Veröffentlichungen, sowohl auf humanmedizinischem als auch auf tiermedizinischem Sektor. Die wenigen Studien die sich mit den Auswirkungen der Akupunktur auf die LH-, FSH-, Progesteron-, Östradiol- und Prolaktinblutspiegel befassen sind in ihren Ergebnissen widersprüchlich. Da sie methodisch stark variieren, wird eine vergleichende Betrachtungsweise erschwert.

B.I.1.3.1. In der Humanmedizin

ASO et al. (1976) untersuchten den Akupunkteinfluß auf die Plasmaspiegel von LH, FSH, Progesteron und Östradiol an normozyklischen Frauen, sowohl in der follikulären als auch in der präovulatorischen und lutealen Phase des Zyklus. Dabei konnten sie bei Frauen in der Lutealphase nach Akupunktur einen LH- und Progesteronabfall beobachten, während es in der Follikularphase für LH zu einem geringen Abfall, für Progesteron jedoch zu einem initialen Anstieg kam.

Unter einer GnRH-Stimulation kam es, bei Durchführung des selben Versuches zu einem wesentlich stärkeren Ansteigen der LH-Werte, als dies bei GnRH-Stimulation ohne Akupunktur der Fall war. Dies soll besonders für die Lutealphase zutreffend gewesen sein. Weiterhin soll es nach Akupunktur mit GnRH-Stimulation im weiteren Verlauf des Versuches zu einem zweiten Anstieg der LH-Werte gekommen sein. Progesteron soll sich ähnlich verhalten haben wie bei Akupunktur ohne GnRH.

Östradiol zeigte in 2 Fällen in der Follikularphase eine leichte Steigerung nach Akupunktur, während es in der Lutealphase zu einem Östradiolabfall kam, dem später noch ein zweiter folgte. Akupunktur unter GnRH-Stimulation führte zu keiner Östradiolplasmaspiegeländerung.

FSH zeigte weder in der follikulären noch in der lutealen Zyklusphase bemerkenswerte Änderungen, nur in der präovulatorischen

Phase konnte nach Akupunktur ein Abfall der Werte verzeichnet werden. Nach Akupunktur und GnRH soll es zwar zu dem, unter GnRH zu erwartenden Anstieg gekommen sein, ein darauf folgender Abfall, der sich bei GnRH ohne Akupunktur einstellte, konnte nicht beobachtet werden.

PELLEGRIN et al. (1980 b) konnten in ihren Untersuchungen an 13 gesunden weiblichen Probanden in der follikulären Zyklusphase, nach Akupunktur, ohne elektrische Stimulation, keine Veränderung der LH- und FSH-Blutspiegel nachweisen. Allerdings sollen die beiden Meßparameter auch auf die Gabe von GnRH keine Reaktion gezeigt haben. Nur in 2 Fällen soll es, einmal für FSH und einmal für LH, zu einem Ansteigen gekommen sein. Hierbei muß jedoch erwähnt werden, daß in einem Fall die betroffene Patientin unter oraler Kontrazeption stand, im anderen Fall war eine derartige Medikamentation vorausgegangen, was bei allen übrigen Versuchsteilnehmern nicht der Fall war.

BOSCHITSCH et al. (1980) untersuchten an pathozyklischen Frauen die Auswirkung einer elektrisch verstärkten Ohr-Akupunktur, mit und ohne GnRH auf die LH-Serumspiegel. Es handelte sich hierbei um Fälle sekundärer und intermittierender Amenorrhoe, wobei die normo- bis hypogonadotrope hypophysäre Ausgangslage in jedem Fall durch LHRH-Gabe stimulierbar war.

In dieser Studie soll es bei einigen Patientinnen zu einem signifikanten LH-Abfall nach Akupunktur gekommen sein. In keinem Fall hätte jedoch eine LH-Steigerung beobachtet werden können.

B.I.1.3.2. AP in der Tiermedizin

Auf tiermedizinischem Sektor veröffentlichten MALVEN et al. (1984) eine Arbeit über die Auswirkung der Akupunktur auf hormoneller Ebene. Das Ziel dieser Arbeit war, die Zusammenhänge von Akupunktur, LH-Plasmaspiegel und Naloxongaben zu erforschen.

Als Versuchstiere wurden Schafe, und zwar männliche Kastraten der Rasse "Rambouillet", mit einem durchschnittlichen Körpergewicht von 38 kg und Mutterschafe derselben Rasse sowie Mutterschafe einer Kreuzungsrasse eingesetzt.

Alle Tiere waren geschlechtsreif, der voraussichtliche Zyklusbeginn der weiblichen Tiere war für Oktober errechnet worden, weshalb die Versuche in dieser Zeit durchgeführt wurden.

Der Versuchsaufbau war folgendermaßen:

Jedes der Tiere durchlief 4 Versuche und zwar die Versuche A bis D, in 2 bis 7-tägigen Intervallen. Vor jedem Versuch wurde Blut entnommen. Die folgenden Blutentnahmen wurden in 8 - 10 minütigen Intervallen entnommen. Versuch A bestand nur aus Entnahme der Blutproben.

Versuch B bestand aus einer ersten Hautsensibilitätsprüfung, 3 darauffolgenden Blutentnahmen, Naloxongabe und drei weiteren Blutentnahmen, einer 2. Hautsensibilitätsprüfung, einer Elektroakupunktur und 3 weiteren Blutentnahmen.

Versuch C und D unterschieden sich nur hinsichtlich der gewählten Akupunkturpunkte und bestanden jeweils aus 9 Blutentnahmen, der Elektroakupunktur, einer 1. Hautsensibilitätsprüfung, Naloxongabe und einer 2. Hautsensibilitätsprüfung.

Das zur Elektroakupunktur benützte Gerät war ein chinesisches Stimulationsgerät mit der Bezeichnung "SB 71-2". Über die Punkt-suchmethode erfolgen keine Angaben.

Genadelt wurde eine Punktgruppe mit der Bezeichnung "Yao Pang", mit den Punkten "Bai Hui" und "Yao Pang", welche den Punkten Lg 3 und GB 42-2 nach KOTHBAUER und MENG (1983) entsprechen könnten, was jedoch nicht mit endgültiger Sicherheit gesagt werden kann, da der Punkt "Yao Pang" in der verfügbaren Akupunkturliteratur nicht gefunden werden konnte. Die anatomische Lageschilderung der Autoren könnte jedoch mit der Lokalisation des Punktes GB 42-2 nach KOTHBAUER und MENG (1983) übereinstimmen.

Die Punkte wurden mit einer Nadel von 8 cm Länge in gesamter Länge gestochen.

Die zweite Punktgruppe mit der Bezeichnung "San Yang Lu" und den Punkten "Qutang Feng" und "San Yang Lu", entspricht den Punkten Di 13 und 3 E 8 nach KOTHBAUER und MENG (1983). Diese wird für Versuch D gestochen, ebenfalls bis in eine Tiefe von 5 - 15 cm.

Die elektrische Stimulation erfolgte bei einer "vom Tier gerade noch geduldeten Spannung und Frequenz". Die Autoren betonen, daß

hierzu eine kräftige Fixierung der Tiere von Nöten sei, weil bei der Stimulation der gestochenen Nadeln mit äußersten Abwehrreaktionen der Tiere gerechnet werden müsse.

Diese geduldete Spannungs- und Frequenzeinstellung wurde für den gesamten Versuch beibehalten, über die eigentliche Dauer der Elektroakupunktur erfolgte jedoch keine Angabe.

Ausgewertet wurden folgende Parameter:

Der Plasma-LH-Spiegel sowie der Plasma-Progesteron-Spiegel zur Zykluskontrolle und zur Einteilung der Mutterschafe in eine Lutealphasegruppe und in eine Nicht-Lutealphasegruppe. Während der Versuchszeit soll sich jedes Tier ein- oder mehrmals, sowohl in der Lutealphase als auch in der Nichtlutealphase befunden haben.

Die Autoren kamen zu folgenden Ergebnissen:

I. Wirkung von Naloxon:

a. Naloxon ohne Elektroakupunktur führte bei den Kastraten mit episodischen Schwankungen des Plasma-LH-Spiegels zu keinem LH-Anstieg.

b. Bei Mutterschafen der Lutealphase, mit hohen Progesteronwerten, konnte nach Naloxon ein signifikanter LH-Anstieg beobachtet werden.

c. Bei Mutterschafen der Nicht-Lutealphase, mit niederen Progesteronspiegeln, konnte nach Naloxon kein LH-Anstieg verzeichnet werden.

II. Ergebnisse unter Elektroakupunktur:

- a. Bei den Kastraten kam es zu Beginn der Elektroakupunktur zu einem signifikanten LH-Abfall. Nach Naloxon konnte kein Ansteigen der LH-Werte beobachtet werden.
- b. Bei den Tieren der Lutealphase konnte ebenso wie bei den Tieren der Nicht-Lutealphase nach Elektroakupunktur kein LH-Abfall beobachtet werden. Auch kam es bei keiner der beiden Gruppen nach Elektroakupunktur und Naloxon zu einem signifikanten LH-Anstieg.

B.I.2. AP beim männlichen Tier

B.I.2.1. Spermaqualitätsänderung nach AP

Wiederum war es KOTHBAUER (KOTHBAUER und MENG, 1983), der als einer der Ersten die Akupunktur beim männlichen Tier und zwar zur Behandlung von Fruchtbarkeitsstörungen bei einem Bullen einsetzte.

In ihrem Buch (1983) berichten KOTHBAUER und MENG über die, nach ihren Worten, erfolgreiche Akupunkturbehandlung eines Zuchtbullen der Bundesanstalt für künstliche Besamung der Haustiere in Wels im Jahre 1975. Bei dem genannten Tier hatte sich die Spermaqualität in Form sinkender Dichte und Ansteigen pathologischer Formen derart verschlechtert, daß keine, für die Tiefgefrierung brauchbaren Ejakulate gewonnen werden konnten. Nach erfolgloser schulmedizinischer Behandlung, welche zwar zu einer zeitweiligen, nicht aber zu einer dauerhaften Besserung geführt haben soll, wurde mit der Akupunkturtherapie begonnen.

Es erfolgten in wöchentlichem Abstand 5 Akupunkturbehandlungen, die von der ersten Behandlung an, zu verwertbaren Ejakulaten geführt haben sollen. Genadelt wurden die Punkte B 22 und 31, Lg 2, 3 und 4 sowie Kg 2 und 6. Weitere 6 Akupunkturbehandlungen sollen dann keine zusätzliche Verbesserung der Spermaqualität gebracht haben, so daß der Stier dann geschlachtet wurde.

B.I.2.1.1. Spermaqualitätsänderung beim Mann

Zehn Jahre später erschien auf humanmedizinischer Ebene eine Veröffentlichung zur selben Thematik, wobei die Autoren über ganz ähnliche Ergebnisse zu berichten wissen.

An der II. Universitätsfrauenklinik in Wien wurde eine Studie erstellt, die die Akupunkturwirkung auf Fertilitätsstörungen beim Mann überprüfen sollte. Anlaß dazu war die erfolglose Behandlung von Ehepaaren, die trotz jahrelanger Bemühungen kinderlos geblieben waren und bei denen nachgewiesenermaßen die Ursache der Kinderlosigkeit in der verminderten Spermaqualität des Mannes zu sehen war.

In 28 Fällen männlicher Subfertilität wurden pro Patient 10 Akupunkturbehandlungen durchgeführt und anschließend die gewonnenen Ejakulate ausgewertet. Mit Ausnahme des Volumens soll es bei allen getesteten Parametern (Spermiendichte, Motilität, Zahl der Vorwärtsbeweglichen) zu einer statistisch signifikanten Verbesserung der Qualität gekommen sein (FISCHL et al., 1984; RIEGLER et al., 1984; 1985). Genadelt wurden die Punkte Lg 20, B 31, KG 3 und 6, M 30 und 36, Le 8 und MP 6. Der günstige Effekt der Akupunktur auf das Spermogramm soll sich aber, nach Worten der Autoren, nach ca. 8 Wochen wieder verloren haben, konnte jedoch durch eine neue Behandlungsserie reproduziert werden.

Eine Arbeit aus China (XUE-YING, 1984) berichtet über die Behandlung der Azoospermie beim Mann in 160 Fällen mit Akupunktur und

Moxibustion. Dabei wurde ein 78 %iger Behandlungserfolg erzielt, der sich in einer 85 %igen Spermaqualitätsverbesserung der geheilten Patienten ausdrückte. Der Autor führt diese Wirkung auf eine Regulierung über die thalamisch-hypophysären Funktionsachse zurück.

B.I.2.1.2. Spermaqualitätsänderung beim männlichen Rind

Um diese Zusammenhänge eingehender studieren zu können und um weitere Informationen über eine Akupunkturbehandlung unter physiologischen Bedingungen zu erhalten, wurde an der Veterinärmedizinischen Universität in Wien, ein Tierversuch erstellt (HOLZMANN et al., 1985).

Behandelt wurden 1 1/2 - 2-jährige Stiere mit schlechter Fertilität. Voraussetzung für die Beteiligung an dem Versuch war: eine Spermienmotilitätsgrenze (die Art der Motilität wurde nicht weiter differenziert) von 60 % und kein Vorliegen pathologischer Formen, die auf eine ablaufende Entzündung hinweisen könnten.

9 Tiere erhielten gezielt Akupunktur, 3 weitere dienten zur Kontrolle . Bei ihnen wurden Placebopunkte genadelt. Die Punktwahl erfolgte teilweise in Anlehnung an die Behandlung beim Mann und zwar wurden B 23 und 31, KG 3 und 6, M 30 und 36, MP 6 und Le 8 genadelt. Die Punktsuche erfolgte mit einem Widerstandsmeßgriffel. Nur die Punkte B 23 und 31, M 36 und MP 6 wurden beiderseits, bei 10 Hz und einer Stromstärke bis zur Schmerzgrenze,

elektrisch stimuliert. Die Behandlung bestand aus 10 Sitzungen à 15 min mit drei Sitzungen pro Woche. Genadelt wurde mit KOTHBAUER'schen Einmalnadeln.

Die Stiere waren in einer 4-wöchigen Vorversuchsperiode an die ungewohnte Spermagewinnung gewöhnt worden, welche in Form von 2 Doppelsprüngen (= 4 Ejakulate) pro Woche erfolgte. Diese Intervalle wurden während der gesamten Versuchszeit und noch für weitere 4 Wochen beibehalten.

Während der Akupunkturperiode wurde ein Anstieg der Spermiendichte und des Prozentsatzes der Vorwärtsbeweglichen festgestellt. Eine verbesserte Sprungbereitschaft bei libidoschwachen Tieren konnte beobachtet werden. Die Plazeboakupunktur brachte keine Veränderung der genannten Parameter.

Was die Akupunktur unter physiologischen Bedingungen betrifft, so soll nach AP-Behandlung keine Veränderung der Spermaqualität nachgewiesen worden sein (HOLZMANN, 1985, persönl. Inform.).

B.II.A. Wirkmechanismen

B.II.A.1. Neurophysiologie

Von der beobachteten Schmerzlinderung durch Akupunktur bis zur Erforschung eines möglichen Effektes dieser Methode auf hormonelle Regelungen, war es ein langer Weg, gepflastert mit vielerlei Theorien und erst die wissenschaftlichen Erkenntnisse aus der Schmerzforschung, angewandt auf das Akupunkturgeschehen, brachten Fortschritte bezüglich einer Klärung des Wirkmechanismus der Akupunktur. An dieser Stelle soll die Entwicklung, die zu den heutigen Vorstellungen über eine eventuelle Akupunkturwirkungsweise geführt haben, aufgezeigt werden.

Der Gedanke, daß die Akupunkturwirkung über das somatische und autonome Nervensystem vermittelt werden könnte, war in Akupunkturkreisen sowohl in Asien als auch in den USA und Europa verbreitet (Shanghai AP Anesthesia Coordinating Group, 1973; LEE et al. 1976).

Ausgehend von der Beobachtung, daß Lokalanästhesie von Hautstellen in denen sich Akupunkturpunkte befinden, den Akupunkturreffekt verhinderte, wurde angenommen, daß die anatomische Lage von Akupunkturpunkten immer an das Vorhandensein von Nerven in diesen Punkten geknüpft sein müsse (CHIANG et al., 1973). Nach GUNN et al. (1976) lassen sich Akupunkturpunkte nun in 3 verschiedene Klassen einordnen. In:

a. Motorpunkte.

b. Punkte der Hautoberfläche, die in ihrem Verlauf mit Hautnerven konvergieren.

c. Punkte, die direkt über Nerven bzw. Nervenplexus zu liegen kommen.

zu a. Motorpunkte sind Hautpunkte, nahe dem neurovaskulären Hilus eines Muskels, gekennzeichnet durch das Vorkommen von Nervenendaufzweigungen und motorischen Endplatten (WALTHARD und TCHICHALOFF, 1971; KIU et al., 1975). Diese Punkte sollen bei pathologischen Prozessen druckschmerzhaft werden. Solche Stellen erhöhter Sensibilität werden auch "Trigger-Points" genannt. Histologisch betrachtet handelt es sich dabei um Pazini'sche Nervenendigungen, die über einen zentralen Feedbackmechanismus schmerzhaft werden können (WILBER, 1975).

Für das Zustandekommen der Schmerzhaftigkeit gilt folgendes Denkmodell: ein erkranktes Organ als Quelle ständiger Irritation, bombardiert das ZNS mit aufsteigenden Impulsen, was auf Rückenmarksebene abnorme Aktivitäten auslöst. Dies wiederum führt über Spinalnerven zu abnormen Muskel- und vasomotorischen Reaktionen, abseits vom erkrankten Gebiet, in den Projektionszentren der erkrankten Organe, also auf bestimmten Regionen der Hautoberfläche.

Nach diesem Verständnis wäre der Akupunktureffekt als die Reaktion des Organismus auf den Einstich, in Form eines cutiviszeralen Reflexes zu deuten.

B.II.A.1.1. Lokale Reaktion auf den Reiz auf Hautniveau

Nach KROKHINA et al. (1983) soll ein, direkt auf Hautniveau stattfindender Akupunktureffekt, über eine cholinerge Komponente vermittelt werden. Den Autoren gelang es, dies an menschlichen Hautproben, an 23 Akupunkturpunkten zu klären. Demnach sollen cholinerge Axone, die zusammen mit Hautgefäßen, an Schweißdrüsen, glatte Muskelzellen oder Haarfollikel gebunden sind, als freie Endigungen vorkommen und über Verzweigungen ein einheitliches Geflecht bilden, bei unterschiedlichster Reizung mit einer erhöhten Azetylcholinausschüttung reagieren. Die damit verbundene Membranpermeabilitätsänderung an den Hautrezeptoren, soll zu Depolarisationen führen, die den afferenten Nervenreiz bereits auf Hautniveau modifizieren.

B.II.A.1.2. Weiterleitung des Akupunkturreizes

Der Akupunkturreiz soll über verschiedene Rezeptoren der Haut, und zwar durch Nozizeptoren, durch Mechanorezeptoren sowie durch Muskelspindeln vermittelt werden (KELLNER, 1966; NOVOTNY, 1975).

Die Erregung der Nozizeptoren soll polymodal sein und von endogenen Stoffen wie Histamin, Serotonin, Bradykinin und Prostaglandinen bewirkt werden. Ebenso sollen äußere Reize wie Druck, Zug oder thermische Reize diese Erregung auslösen können.

Bei der Akupunktur soll es nun durch das gleichzeitig stattfindende Stechen, Drücken und Verschieben des Gewebes zu einer gleichzeitigen Reizung aller dieser Rezeptoren kommen.

Die Weiterleitung des Reizes erfolgt über Aktionspotentiale, entlang der mit den genannten Rezeptoren verbundenen gemischten Nerven, aus mechanosensiblen dicken, myelinisierten A- β -Fasern, aus nozizeptiven dünn myelinisierten A-d-Fasern und nicht myelinisierten, nozizeptiven C II- und C III-Fasern (PAUSER, 1978; JEL-LINGER, 1984).

Circa 50 % dieser sensiblen Fasern sollen an der Nozizeption beteiligt sein (ZIMMERMANN, 1983). A-d-Fasern, mit einer Leitungsgeschwindigkeit von 15 m/sec sollen für den scharfen, stechenden gut lokalisierbaren Schmerz mit rascher Adaptation zuständig sein (RIEDERER u. VOLLMER, 1978); nichtmyelinisierte C-Fasern hingegen mit einer Leitungsgeschwindigkeit von 1 m/sec, sollen für den dumpfen, schwer lokalisierbaren und nicht zur Adaptation fähigen Schmerz verantwortlich sein (RIEDERER und VOLLMER, 1978; ZIMMERMANN, 1983).

B.II.A.1.3. Modulation des AP-Reizes auf Rückenmarksebene

Über den gemischten Nerv werden die Aktionspotentiale über die Unterwurzel zum Hinterhorn im Rückenmarksgrau weitergeleitet. Das Rückenmarksgrau läßt sich nach REXED (1952) in 10 verschiedene Schichten einteilen, von denen Lamina I, II und III sowie Lamina

V für das Schmerzgeschehen und damit auch eventuell für die Akupunktur von Bedeutung sind (PAUSER, 1978; 1980).

In Lamina I werden hauptsächlich thermische und schmerzhaft Reize registriert. In Lamina II und III, der Substantia gelatinosa, sollen A- und C-Fasern, die häufig auf einer Zelle konvergieren, ihre erste synaptische Umschaltstelle auf das zweite Neuron haben. Hier sollen Fasern aus absteigenden Bahnen des verlängerten Marks endigen, auch Kollaterale der Dendriten großer T-Zellen (= Targetzellen) der Lamina V sowie Interneurone werden hier lokalisiert.

Die Substantia gelatinosa nimmt regulierend Einfluß auf die Lamina V mit deren T-Zellen, die als eigentliche Schmerzzellen zu betrachten sind. Die T-Zellen mit ihren exzitatorischen und inhibitorischen Feldern stehen wiederum unter Einfluß zentral hemmender Reize (RIEDERER und VOLLMER, 1978; SCHULZ, 1982).

Hemmende und bahnende Interneurone modulieren den Input auf spinaler Ebene ebenso, wie von deszendierenden Bahnen supraspinaler Gebiete Einfluß auf das Schmerzgeschehen genommen wird (PAUSER, 1978).

Diese neurophysiologischen Vorstellungen führten zu der "Gate-Control-Theorie" von MELZACK und WALL (1965), welche besagt, daß bei einer peripheren Reizung Impulse über A-Fasern schneller zur Substantia gelatinosa transportiert werden als über die erregten

C-Fasern, so daß bei Stimulation der Zellen der Substantia gelatinosa von diesen ein hemmendes Potential zwischen den Wurzeln der C-Fasern und dem Tractus spinophthalmicus, der eigentlichen Schmerzbahn, produziert werden würde und daß somit eintreffende Impulse nicht mehr zum Thalamus weitergeleitet werden könnten, worauf sich die Schmerzempfindung reduzieren müßte.

Diese gleichzeitige Reizung von A- und C-Fasern beim Stich der Akupunkturnadel, könnte die häufig beschriebene schmerzlindernde Wirkung der Akupunktur erklären.

Im Tierexperiment konnte die Theorie von MELZACK und WALL (1965) anhand einer Modellakupunktur gefestigt werden. Hierbei konnte durch repetitive periphere Stimulation eine Hemmung der Nozizeption auf Rückenmarksebene bewirkt werden (PAUSER, 1978).

Das Hinterhorn des Rückenmarks könnte nach GIDEON (1976) als Schaltstelle für drei Ausgänge gelten:

- a. Für motorische Reflexe
- b. Für Sympathicusreflexe, durch Abgabe von Impulsen der Substantia gelatinosa an unmittelbar angrenzende Zellgruppen des sympathischen Nervensystems, welches wiederum Impulse über autonome Fasern der Spinalnerven zu den Erfolgsorganen sendet.
- c. Für aufsteigende Bahnen und zwar hauptsächlich über den Vorderseitenstrang, den Tractus spinophthalmicus lateralis.

B.II.A.1.4. Der AP-Reiz und das ZNS

Das zweite Neuron beginnt im Hinterhorn des Rückenmarks. Von hier kreuzen Axone auf die Gegenseite und verlaufen im Tractus spinothalamicus zur Formatio reticularis, weiter zu Thalamuskernen, zum limbischen System und zu verschiedenen Kortexregionen (JELLINGER, 1984).

Nach ZIMMERMANN (1983) findet die Spezifität der Peripherie -d.h. Nozizeption und Rezeptorspezifität - im ZNS keine Fortsetzung. Ein Schmerzzentrum, vergleichbar den räumlich geordneten Projektionen anderer Sinnessysteme, konnte bisher nicht nachgewiesen werden, vielmehr soll es sich um das Zusammenwirken mehrerer Systeme handeln, die die neuronale Information modulieren (PAUSER, 1978).

Die supraspinale Modulation der im Hinterhorn eintreffenden Reize, soll durch absteigende Bahnen aus dem periaquäduktalen Grau (PAG) und aus Raphe-Kernen erfolgen. Diese Bahnen verlaufen im Fasciculus dorsolateralis zum Hinterhorn (BASBAUM, 1984; BASBAUM und FIELDS, 1984).

Ein Zusammenhang zwischen diesen Formationen und der Akupunkturwirkung, wurde durch die experimentelle Zerstörung dieses Fasciculus durch Hypophysectomie bzw. Dezerebration nachgewiesen. Hierdurch wurde die elektroakupunktur-induzierte Analgesie verhindert (CHENG und POMERANZ, 1979; RIVOT, 1984).

Der Schmerz bzw. ein schmerzhafter Hautreiz, wie er durch den Nadelstich bei der Akupunktur hervorgerufen wird, führt zur Erregung spezifischer Rezeptoren (Mechano-, Nozirezeptoren) und zur Bildung von Aktionspotentialen. Es erfolgt eine Weiterleitung dieser Potentiale entlang aufsteigender Nervenfasern zum Rückenmark. Dort erfolgt die erste Umschaltung und Modulation und eine Weiterleitung der modulierten Information auf supraspinale Ebenen. Es kommt zu einer erneuten Reizmodulation und Reizantwort in Form absteigender Nervenimpulse und einer Freisetzung humoraler Botenstoffe (Abb. 2).

B.II.A.2. Neurochemie

Das langsame Wiederkehren der Schmerzantwort, die sowohl bei der klassisch-mechanischen, als auch bei der elektrisch-stimulierten Akupunktur beobachtete Latenz bis zum Maximaleffekt, die verzögerte Nachwirkung, all dies wäre durch einen rein nervalen Mechanismus, über prä- und postsynaptische Hemmung, also über elektrophysiologische Vorgänge, die nur eine Zeitdauer von Millisekunden in Anspruch nehmen würden, nur unzulänglich erklärbar (RESEARCH GROUP of ACUPUNCTURE ANESTHESIA, Peking Medical College, 1973; AUERSWALD und KÖNIG, 1982; LU, 1983).

Ein zusätzlicher, humoraler, biochemischer Mechanismus, mußte an der Akupunkturwirkung beteiligt sein.

Diese Vorstellung bestätigte sich, als es einer chinesischen Forschergruppe gelungen war, durch die Liquorübertragung von einem, mittels Akupunktur analgesiierten Spendertier auf ein Empfängertier, bei diesem eine vergleichbare Analgesie zu erzeugen (RESEARCH GROUP of ACUPUNCTURE ANESTHESIA, Peking Medical College, 1974).

Der Durchbruch in dieser Richtung gelang MAYER et al. (1977), die mittels Naloxon, einem stereospezifischen TYP-I-Opiatrezeptorantagonisten, die Reversibilität einer, durch Akupunktur hervorgerufenen Analgesie, nachwiesen.

Daß durch Gabe von Naloxon Schmerzüberempfindlichkeit provoziert werden konnte, war schon seit 1974 bekannt (JACOB et al., 1974; FREDERICKSON et al., 1977).

Diese und nachfolgende Arbeiten sprachen für die Beteiligung endogener Opiode am Akupunktureffekt.

Die Fortschritte, die im Rahmen der Schmerzforschung gemacht wurden, brachten neue Kenntnisse über die an der Schmerzvermittlung und damit auch über die am Akupunktureffekt beteiligten Neurotransmitter, über deren Verteilung und Wirkung, so daß die Theorie der Modulation des Akupunkturreizes auf spinaler und supraspinaler Ebene, anhand biochemischer Modelle erweitert werden konnte.

B.II.A.2.1. Modulation auf spinaler Ebene

Für den Wirkmechanismus der Neurotransmitter gilt folgende Vorstellung:

Synthese und Freisetzung in Neuronen, Abgabe in den synaptischen Spalt, Wirkung über spezifische Rezeptoren in der postsynaptischen Membran. Durch die Rezeptorbindung entsteht eine, erhöhte Ionenpermeabilität mit nachfolgender Erregung oder Hemmung. Nach der Bindung folgt die Aktivierung des Enzyms Adenylatcyclase, welches ATP zu cAMP, dem Second-messenger, umwandelt. Aktiver, an Na^+ , Ca^{2+} und Mg^{2+} sowie an Energie gebundener Rücktransport der Neurotransmitter in die Speichervesikel.

Als Neurotransmitter primär afferenter Neurone, wie sie für die Schmerzübertragung und Verarbeitung von Bedeutung sind, gelten unter anderen das biogene Amin Serotonin, Substanz P und die endogenen Opiode, Neuropeptide, die zusammen mit den entsprechenden Opiatrezeptoren, in den primär afferenten Neuronen der Hinterstrangganglien und in der ersten Umschaltstelle des Hinterhorns, und zwar hauptsächlich in Lamina I, II und III lokalisiert sind (IVERSON et al., 1981; HÖKFELT et al., 1983; HUNT, 1983; LAMOTTE und de LANEROLLE, 1983; BASBAUM, 1984; DODD et al., 1984).

Substanz P, ein Peptid aus 11 Aminosäuren, wird von mit der Nozizeption befaßten Spinalganglienneuronen gebildet und über axonalen Transport zu Hinterhornneuronen gebracht (HÖKFELT et al., 1983; HUNT 1983). Bei Erregung dieser Neurone erfolgt die Freisetzung des Transmitters und dessen Bindung an die T-Zellen (ZIMMERMANN, 1983). Die Freisetzung von Substanz P wird durch Morphin und Enkephalin wiederum gehemmt (JESSEL und IVERSEN, 1977). Dies würde bedeuten, daß spinale Interneurone Enkephalin als Transmitter benützen und durch prä- bzw. postsynaptischen Angriff über axo-axonale Synapsen die Freisetzung der Substanz P hemmen und damit eine Analgesie bewirken.

Damit könnte die "Gate-Control-Theorie" modifiziert werden, welche in ihrer ursprünglichen Aussage zwar eine segmentale Wirkung über einzelne spinale Reflexbögen erklären kann, nicht jedoch weitergehende Akupunktureffekte. Unter Berücksichtigung biochemischer Vorgänge, würde die Reizung der A-Fasern zur Erregung endorphinhaltiger Interneurone führen, welche die Aktivität der T-

Zellen - die über C-Fasern erregt und zur Ausschüttung von Substanz P stimuliert werden - hemmen und damit den Schmerz reduzieren (WALL, 1978).

Im Tierversuch (Katzen) konnte anhand einer elektrophysiologischen Versuchsanordnung nach niederfrequenter (4 V) Elektroakupunktur von Einzelzellen der Lamina V, eine verminderte Reaktion dieser Zellen beobachtet werden, was durch Naloxon antagonisierbar war (POMERANZ und CHENG, 1979).

Klärung in der Frage nach dem genauen Wirkort der Neurotransmitter und ihrer Rezeptoren, brachte eine Arbeit von LaMOTTE et al. (1976), die nach dorsaler Rhizotomie zwar keinen Abfall des Enkephalingehaltes, jedoch einen Abfall der Opiatrezeptoren beobachten konnten. Dies würde bedeuten, daß in den absteigenden Bahnen Enkephaline, die entsprechenden Rezeptoren in primär afferenten Terminalen zu suchen wären.

B.II.A.2.2. AP und die Modulation des Reizes im ZNS

Die Tatsache, daß die intraventrikuläre Infusion von Liquor eines akupunktierten Tieres bei einem Zweiten, ein Ansteigen der Schmerzschwelle hervorruft, legt eine Modulation des Schmerzschehens auf supraspinaler Ebene nahe. Dies konnte durch verschiedene pharmakologische Untersuchungen experimentell belegt werden.

Für das Vorkommen von Opiatrezeptoren im periaquaeductalen Grau spricht die Tatsache, daß durch Mikroinjektion von Morphin Analgesie erzeugt werden kann (YAKSH und RUDY, 1978); weiterhin spricht hierfür, daß bei Patienten mit chronischen Schmerzen der Endorphingehalt im Liquor erniedrigt ist und daß durch intraventrikuläre und intrathekale β -Endorphingaben Analgesie erzeugt werden kann (TERENIUS, 1978; ALMAY et al., 1980).

Die regionale Verteilung der endogenen Opiode konnte am Affenhirn dargestellt werden. Sie soll mit den Gehirnstrukturen, bei deren elektrischer Stimulation Schmerzfremheit erzielt werden kann, übereinstimmen (MAYER und LIEBESKIND, 1974; RICHARDSON, 1976; SIMANTOV et al., 1976 b).

Die Bindungsstellen für Enkephalin im Bereich des PAGs sind im zentralen Höhleagrau des Dienzephalons, im Nukleus Raphe und in der Medulla oblongata lokalisiert. Über den Fasciculus dorsolateralis bekommen sie Anschluß an das spinale Hinterhorn (TAGAKI, 1978; DUGGAN, 1982; HAN et al., 1982; BASBAUM und FIELDS, 1984; MAYER und WATKINS, 1984).

Als hemmender Neurotransmitter auf supraspinaler Ebene käme Serotonin in Betracht, da die Zerstörung serotinerger Bahnen zur Unterdrückung des Akupunkturreffektes führt (RIVOT, 1984). Diese serotinerger Bahnen haben ihren Ursprung im Nukleus Raphe magnus, in der ventralen Formatio reticularis und im PAG und führen über den Hinterseitenstrang zum spinalen Hinterhorn (BOWKER et al., 1983).

Das Modell der Schmerzhemmung im ZNS könnte demnach so aussehen: Im ZNS lokal freigesetztes Endorphin erregt über Rezeptorbindung absteigende serotoninhaltige Neurone, die an ihren spinalen Endigungen im Hinterhorn, Serotonin als hemmenden Transmitter freisetzen. Eine Aktivierung dieser zentralen opioidergen Mechanismen soll erst durch längere (10 min und mehr), aktive, periphere Nervenstimulation möglich sein. Zu deren Auslösung genüge die Stimulation der, überwiegend von Mechanorezeptoren kommenden A-Fasern, während eine Stimulation der nozizeptiven A-d-Fasern, die Schmerzhemmung verstärke. Die Zeit bis zur maximalen Ausbildung sowie die langanhaltende Nachwirkung des Akupunkturreffektes, wäre somit durch die Kinetik der beteiligten Transmitter erklärbar (SANDERS et al., 1979).

B.II.B. Probleme der Beweisführung

Beim Versuch, den Akupunktureffekt zu verifizieren, stößt man auf vielerlei Schwierigkeiten. Arbeiten, die den klinischen Effekt der Akupunktur diskutieren, sind fast immer rein beschreibend und damit von begrenzter wissenschaftlicher Aussagekraft. Häufig bleibt die Zahl der im Versuch stehenden Probanden unklar, die Ausgangskriterien sind verworren, Verlaufskontrollen sind mangelhaft, klar definierte Versuchsparameter fehlen und über Erfolg oder Mißerfolg werden keine eindeutigen Angaben gemacht.

B.II.B.1. Wahl der Meßparameter

Das öffentliche Interesse an der Akupunktur wurde über Erfolgsmeldungen von Behandlungen bei Schmerzzuständen mit dieser Methode geweckt. Damit wurde der Schwerpunkt der Akupunkturforschung auf das Gebiet der Schmerzforschung gelegt. Bis zur Entdeckung objektivierbarer Versuchsanordnungen, beschränkten sich die Untersuchungen hauptsächlich auf die Messung der Schmerzschwelle der Probanden vor und nach Akupunktur.

B.II.B.1.1. Die Schmerzwahrnehmung

Der Meßparameter bei sogenannten Schmerzschwellentests, ist die Änderung der Schmerzwahrnehmung. Diese ist jedoch eine persönliche, für jedes Individuum - gleich ob Mensch oder Tier - anders

empfundene Erfahrung, was eine exakte Definition dieses Begriffes verbietet und ihn als Meßgröße ungeeignet macht.

Auf Versuchsebene gilt als Kriterium für die Wahrnehmung von Schmerz eine Verhaltensänderung, d.h. irgendeine Reaktion, eine Äußerung auf den Schmerzreiz. Bei der Interpretation dieser Reaktionen ergeben sich folgende Fehlermöglichkeiten :

a. Die Möglichkeit der Sensibilisierung - d.h. das Individuum äußert Schmerz, obwohl es keinen solchen empfindet bzw. tatsächlich kein, dieser Schmerzáußerung entsprechender Reiz gesetzt wurde. Dies könnte die Folge von Konditionierung sein, d.h. der Proband assoziiert das Geschehen mit einem ähnlichen, früheren, mit Schmerz verbundenen Erlebnis.

Im Falle der Akupunktur könnte dies bedeuten, daß der Proband gelernt hat, jegliche Manipulation einer bestimmten Stelle der Körperoberfläche, mit dem Nadelstich der Akupunktur zu assoziieren, so daß schon die alleinige Berührung dieser Hautstellen zur Auslösung der Schmerzáußerung genügt.

b. Eine Gewöhnung - also das Gegenteil der Sensibilisierung könnte sich im Laufe mehrerer Akupunkturbehandlungen einstellen, d.h. der Proband gewöhnt sich sowohl an Schmerz als auch an die Behandlungsumstände, so daß die anfänglich geäußerte Schmerzreaktion an Intensität nachläßt.

c. Ablenkung durch äußere Umstände - die Neugier des Tieres erweckende Vorgänge in der unmittelbaren Umgebung - könnten dazu führen, daß der tatsächlich empfundene Schmerz nicht entsprechend seiner Intensität zum Ausdruck gebracht wird. Dem Beobachter könnte dies fälschlicherweise Schmerzfreiheit vortäuschen.

d. Individuelle Eigenheiten - so z.B. die bei verschiedenen Probanden unterschiedlich langen Reaktionszeiten auf einen Schmerzreiz, oder die unterschiedliche Fähigkeit des Einzelnen Schmerz zu tolerieren, vergrößern die Problematik bei Anwendung des Meßparameters "Schmerzwahrnehmung" zu Kontrollzwecken.

B.II.B.1.2.1. Schmerz und das endogen-opioiderge System

Mit der Entdeckung der endogenen Opioide (EO) und deren Rolle im Schmerzgeschehen (HUGHES und KOSTERLITZ, 1977), lag die Vermutung nahe, daß auch die Akupunkturwirkung über die Aktivierung dieses Systems funktionieren müsse. Die häufig beobachtete Tatsache der langanhaltenden, weit über die Behandlungsdauer reichenden Wirkung der Akupunktur, die einen rein nervalen Schmerzhemmechanismus undenkbar macht, ließ auf die Beteiligung humoraler Faktoren schließen.

Erhärtet wurde diese Vermutung durch die erfolgreiche Behandlung von, an Entzugerscheinungen leidenden Heroinsüchtigen mittels einer 30-minütigen Elektroakupunktur (WEN et al., 1978; CHENG et al., 1980).

Auch im Tierversuch konnten, die durch Naloxongaben induzierten Entzugerscheinungen morphinabhängiger Labortiere durch Elektroakupunktur gebessert werden. Dabei soll eine erhöhte "opiatartige Wirkung im Gehirn" festgestellt worden sein (HO et al., 1978).

Einen weiteren Beweis für die Beteiligung humoraler Botenstoffe am Akupunkturgeschehen lieferte der Versuch von EDISON et al. (1983), die das Blut elektroakupunkturstimulierter Spendertiere auf Empfängertiere übertrugen und dadurch bei Letzteren eine Analgesie, vergleichbar jener der Spendertiere bewirken konnten.

B.II.B.1.2.2. Akupunktur / Hypnose

Die Überlegung, daß der Akupunktureffekt jenem der Hypnose oder der Autosuggestion gleichgesetzt werden könne, gibt immer noch Anlaß zu Diskussionen. Da einerseits, nach übereinstimmenden Berichten, nahezu alle Labortiere für Akupunktur empfänglich sein sollen und andererseits, eine akupunkturvermittelte Analgesie naloxonreversibel ist, was bei der Analgesie durch Hypnose nicht der Fall sein soll, scheint diese Hypothese widerlegt (GOLDSTEIN und HILGARD, 1975; BARBER und MAYER, 1977; NASRALLAH et al., 1979).

B.II.B.1.2.3. Akupunktur / Toleranz

Mit der Wirkung von Opiaten und in diesem Zusammenhang die Akupunkturwirkung betreffend, interessiert die Frage einer Toleranzentwicklung, die zumindest für die Gruppe der Morphine hinreichend untersucht wurde.

Tatsächlich konnte bei Akupunkturversuchen an Mäusen ein Gewöhnungseffekt festgestellt werden. Bei den Tieren hatte im Verlauf von mehreren Elektroakupunkturbehandlungen der Analgesieeffekt graduell, bis zur Wiederherstellung der ursprünglichen Sensibilität nachgelassen (REN und HAN, 1979).

Auch eine Kreuztoleranz zu Morphin konnte nachgewiesen werden, zwar mit anderem zeitlichen Verlauf, verglichen mit jenem, der zur Entwicklung einer Morphintoleranz führte - d.h., für die Morphintoleranz waren ansteigende Dosen der Droge über mehrere Tage hinweg notwendig - die dann jedoch auch eine Toleranz gegenüber der Akupunkturbehandlung bewirkte (HAN et al., 1981).

Zu gegenteiligen Ergebnissen führte eine ähnliche Versuchsanordnung, wobei keine derartige Kreuztoleranz mit Morphin nachgewiesen werden konnte, sondern sogar eine Verbesserung der Morphinentzugerscheinungen durch die Elektroakupunktur erreicht wurde (CHENG et al., 1980).

Denkbare Gründe für die Entwicklung einer Toleranz wären nach JELLINGER (1984) die Desensibilisierung postsynaptischer Neurone,

oder auch die Erschöpfung des intrazellulären Vermittlers. HAN et al. (1982) stellen als mögliche Ursache der Toleranz das Vorliegen von Opiatantagonisten, welche direkt über Besetzung der Rezeptoren, oder indirekt, als physiologische Antagonisten die Wirkung der Akupunktur verhindern könnten, zur Debatte.

B.II.B.1.2.4. AP-Responder / Non-Responder

Ein weiteres Problem bei der Verifikation des Akupunkturreizes, ist das unterschiedliche Ansprechen der verschiedenen Probanden auf den Nadelreiz. Naheliegender ist die Vorstellung, daß hierfür ein Mangel an spezifischen Opiatrezeptoren verantwortlich sein könnte.

Tatsächlich gelang es den Nachweis zu führen, daß Mäuse einer bestimmten Abstammung, der sog. "CXBK-Linie", welche einen genetisch bedingten Opiatrezeptormangel aufweist, auf Elektroakupunktur nur mit einer schwachen Analgesiebildung reagieren, während im Gegensatz hierzu, Tiere der "OB/OB-Linie" und Tiere der "B6AF1/J-Linie" - mit höheren Konzentrationen an β -Endorphinrezeptoren in der Hypophyse - mit einer stärkeren Analgesiebildung auf den AP-Reiz antworten (PEETS und POMERANZ, 1978; ROY et al., 1980).

B.II.B.2. Die Art der Elektrostimulation

Ein Vergleich von wissenschaftlichen Untersuchungen ist nur bei Standardisierung der Methode möglich. Viele Arbeiten, gerade auf dem Gebiet der Akupunktur erfüllen diese Forderung nur ungenügend, was die vergleichende Betrachtung und Auswertung der Ergebnisse erschwert. Dies betrifft häufig Angaben über gewählte Frequenz, Stromstärke und Dauer der Stimulation im methodischen Teil von Elektroakupunkturversuchen. Auch die Wahl der Punkte wird häufig, gemäß den Forderungen der klassischen Akupunkturlehre, dem subjektiven Befinden des jeweiligen Probanden angepaßt, was ein Vereinheitlichen der Methodik vereitelt und zu dem oben genannten Problem führt.

Daß Akupunkturbehandlungen für dieselbe Indikation, bei unterschiedlichen Tieren unterschiedliche Effekte bewirken müssen, wenn zum Unsicherheitsfaktor der individuellen Reaktionsbereitschaft noch derjenige einer nicht standardisierten Methode hinzukommt, gibt OMURA (1983) zu bedenken.

Gerade die Aufforderung zu einer elektrischen Stimulation der Akupunkturpunkte bis zur Toleranzgrenze, die sich nur über die individuelle Reaktion des Probanden zu erkennen gibt - beim Menschen charakterisiert durch das sich einstellende "Te Ch'i"-Gefühl (siehe Seite 48), was beim Tier in dieser Form nicht nachvollziehbar ist - und die Festlegung dieser Toleranzgrenze, die wiederum vom subjektiven Ermessen des jeweiligen Untersuchers abhängt, führt zu nicht reproduzierbaren Ergebnissen.

B.II.B.2.1. Transkutane Stimulation

Große Verwirrung besteht hinsichtlich dessen, was für eine Methode sich unter dem Begriff Akupunktur verbirgt. Daß dieser Begriff für eine Vielzahl von Methoden verwendet wird, wurde schon an anderer Stelle geklärt. Hier soll er von der "Transkutanen Nervenstimulation" (TNS) abgegrenzt werden.

Unter der TNS wird allgemein die hochfrequente (100 Hz und mehr), elektrische Stimulation des Organismus via Oberflächenelektroden verstanden. Diese Art der Behandlung war schon seit langer Zeit, nämlich seit Mitte des 19. Jahrhunderts bekannt. Sie wurde bei schmerzhaften Zuständen - und zwar hauptsächlich in der Zahnheilkunde - zur Behandlung von Neuralgien und in der Geburtshilfe eingesetzt. Auf diesem Gebiet ist sie auch heute noch in Anwendung (CHAPMAN und BENEDETTI, 1977; KAADA et al., 1979; SJÖLUND und ERIKSSON, 1979; JOHANSSON et al., 1980; KAADA, 1984).

B.II.B.2.2. TNS / AP

Eine der TNS vergleichbare Wirkung bezüglich einer sich einstellenden Analgesie, soll mit klassischer Akupunktur und Elektroakupunktur erzielt werden können. Unterschiede der Intensität dieser Wirkung waren Anlaß für Untersuchungen die zu einer klaren Differenzierung der Methoden führen sollten.

Nach Aussagen verschiedener Autoren gibt es einen Wirkunterschied zwischen der allgemein üblichen hochfrequenten und einer nieder-

frequenten TNS, die wiederum der Wirkung der Elektroakupunktur vergleichbar sein soll, worunter die niederfrequente, elektrische Reizung des Organismus über die eingestochene Nadel verstanden wird.

Während die niederfrequente Reizung zu einer generalisierten Hypalgesie führt - derselbe Effekt soll mit der Akupunktur erreichbar sein - soll mit der hochfrequenten Reizung eine lokal begrenzte, segmentale Analgesie bzw. Hypalgesie erzielt werden können (WALL und SWEET, 1967).

BLITZ et al. (1964) kamen zu dem Ergebnis, daß durch Stimulation von schwächerer Intensität eine bessere und längeranhaltende Hypalgesie erreichbar war, als durch elektrische Reizung von höherer Intensität. Über die positiven, "Akupunkturreffekt-ähnlichen" Ergebnisse ihrer mit niederfrequenter TNS durchgeführten Versuche, berichten SJÖLUND und ERIKSSON (1979). Sie folgerten daraus, daß durch die niederfrequente Reizung andere Reaktionen im Organismus aktiviert werden müßten, als mit hochfrequenter Reizung.

Diese Annahme wurde bestätigt durch Versuche mit dem Opiatantagonisten Naloxon, die folgende Ergebnisse erbrachten:

- niederfrequente Stimulation, die zu fibrillären Muskelkontraktionen und zu einer generalisierten Analgesie bzw. Hypalgesie mit verzögerter Induktion und langer Nachwirkung führt und die mittels Naloxon gehemmt werden kann, ist der Wirkung einer Akupunktur vergleichbar.
- hochfrequente Stimulation, die sogenannte konventionelle TNS,

erzeugt lokale Anlgesie und wird durch Naloxon nicht gehemmt (CHENG und POMERANZ, 1979; 1980 b; HAN et al., 1982; RIVOT, 1984).

Weitere Untersuchungen in der Schmerzforschung erhärteten die Aussage, daß niederfrequente Stimulation, wie z.B. die Akupunktur zu einer komplexen Aktivierung schmerzmodulierender Systeme im caudalen Hirnstamm, im Hypothalamus und im Nukleus caudatus führt (BASBAUM, 1981; 1984; BASBAUM und FIELDS, 1978; BASBAUM et al., 1984).

Die mögliche Aktivierung unterschiedlicher Nervenfasern durch hoch- bzw. niederfrequente elektrische Stimulation als Grund für das qualitativ unterschiedliche Schmerzempfinden, war Gegenstand von weiteren Untersuchungen.

So soll hochfrequente, schwachstromige elektrische Stimulation hauptsächlich dicke, myelinisierte afferente Nervenbahnen aktivieren und damit zu einer Schmerzunterdrückung auf segmentaler Ebene führen (MELZACK und WALL, 1965). Niederfrequente Stimulation hingegen soll hauptsächlich A-d- und C-Fasern aktivieren, was eine diffuse, schmerzhemmende Kontrolle konvergierender Neurone im Dorsalhorn des Rückenmarks auslösen soll (LeBARS et al., 1979). Zur selben Fragestellung wurden von CHANG (1978), LÜ et al. (1979) und TODA et al. (1980) Untersuchungen angestellt, die ergaben, daß durch klassische Akupunkturstimulation, Nervenfasern der Gruppe C und A- β -Fasern aus tiefen Strukturen aktiviert werden.

Vergleichende Studien bezüglich einer "akupunkturähnlichen" Wirkung niederfrequenter TNS, durchgeführt mit Sportlern, erbrachten eine Verbesserung der körperlichen Leistungsfähigkeit nach TNS, wofür ursächlich die Beteiligung des endogen-opioidergen Systems in Frage kommt (KAADA, 1984).

Einen Zusammenhang zwischen niederfrequenter elektrischer Stimulation und den endogenen Opioiden ergaben auch Analgesieversuche an Mäusen. Nur bei niederfrequenter Elektroakupunktur, d.h. bei Frequenzen von ca. 4 Hz, nicht jedoch bei Frequenzen um 200 Hz, konnte die Elektroakupunktur-induzierte Analgesie durch Naloxon aufgehoben werden (CHENG und POMERANZ, 1979).

Die Beobachtung von SJÖLUND und ERIKSSON (1979), daß nur in seltenen Fällen bei Patienten mit chronischen Schmerzen eine hochfrequente TNS Linderung bewirkte, war Anlaß für eine Untersuchung, bei der eine derartige Patientengruppe sowohl hoch-, als auch niederfrequente "Elektroakupunktur-artige" Stimulation erhielt und der zusätzlich Naloxon verabreicht wurde, um die Beteiligung endogener Opiode zu klären. Nur bei den, mit niederfrequenter Stimulation behandelten Patienten wurde nach Naloxon, die elektrisch induzierte Schmerzlinderung gehemmt, während bei der Patientengruppe der hochfrequenten Stimulation, eine derartige Hemmung nach Naloxon nicht feststellbar war.

Eine Studie von TEREINIUS (1981) ergab ebenfalls, daß nur niederfrequente, "akupunkturähnliche" elektrische Stimulation in der Lage war, den Endorphinspiegel zu erhöhen.

B.II.B.3. Punktspezifität

Ungeklärt blieb bei der Erörterung dieser Probleme bisher die Frage nach der Punktspezifität, die für das Zustandekommen der Akupunkturwirkung unter Beteiligung der endogen-opioiden Komponente verantwortlich zu machen wäre.

Zu diesem Punkt gibt es divergierende Meinungen. KLINE et al. (1978) vertreten die These, daß die analgetische Wirkung der Akupunktur nur von elektrophysikalischen Bedingungen innerhalb der Versuchsanordnung und nicht vom Treffen eines spezifischen Hautpunktes abhängt, während FUNG und CHAN (1976) zwar elektrophysiologische Abhängigkeiten zu bedenken geben, das Eintreten eines Effektes jedoch vom genauen Treffen des spezifischen Punktes abhängig machen.

Ein endgültiger, wissenschaftlich haltbarer Beweis, der eine der Theorien bestätigen würde, steht zur Zeit noch aus.

B.II.B.3.1. Plazebo-AP / Verum-AP

An Versuchen, das Problem Punktspezifität zu klären, mangelte es nicht. So wurde häufig versucht eine Plazebo-Akupunktur zur Verifikation des Akupunktureffektes heranzuziehen.

Plazebo-Akupunktur würde heißen, willkürliche Wahl von Punkten, die bei Nadelung in bezug auf die Ausgangsfrage, keine spezifi-

sche Reaktion hervorrufen können. Verum-Akupunktur wäre dann die Nadelung von Punkten, von denen angenommen wird, daß sie in bezug auf eine bestimmte Ausgangsfrage, den Organismus zu einer ganz spezifischen Reaktion veranlassen.

STILL und KONRAD (1984 b) wählten für ihre Versuche als Meßparameter die Resuszitationswirkung von sogenannten, in der Literatur beschriebenen Wiederbelebungspunkten. Zum Vergleich zu 4 Verumpunkten, wurden 13, nicht näher beschriebene Plazebopunkte auf ihre Resuszitationswirkung nach überdosierter Thiopentalnarkose überprüft. Die Studie brachte kein eindeutiges Ergebnis, auch unspezifische Punkte erbrachten einen Wiederbelebungseffekt.

Die Wirkung einer Akupunktur bzw. einer Plazebo-Akupunktur auf die Uterusmotorik beim Rind untersuchte ZEROBIN (1979). Im Gegensatz zu den Untersuchungen von STILL und KONRAD (1984 b) bei denen 100 Tiere für den Verumversuch und 30 Tiere für den Plazeboversuch zur Verfügung standen, standen hier nur 3 Tiere im Versuch. Bei dieser Versuchsanordnung soll die Plazebo-Akupunktur eine sofortige Ruhigstellung der Uterusmotorik bewirkt haben. Derselbe Effekt trat auch anfänglich bei der Verum-Akupunktur auf, bevor es "nach einigen Minuten" zu einer Kontraktionsverstärkung der Uterusmotorik gekommen ist. Wie lange die Ruhigstellung bei der Plazebo-Akupunktur andauerte, geht aus den Angaben des Verfassers nicht hervor. ZEROBIN (1979) weist daraufhin, daß die anfängliche Ruhigstellung der Uterusmotorik als rein streßbedingter Vorgang zu deuten ist, wie dies von anderen, geburtsstörenden Situationen bekannt ist.

B.II.B.4. AP und Stress

Eine entscheidende Frage, die zum Problem Punktspezifität zu zählen ist, ist jene, ob die Reaktion des Organismus auf den Akupunkturreiz nicht eventuell als reine Streßantwort gedeutet werden kann.

Welche Faktoren bei Anwendung der 'Nasenbremse' zur Ruhigstellung von Tieren ursächlich in Frage kommen, stand im Mittelpunkt einer Studie von LAGERWEIJ et al. (1984). Sie testeten Verhalten, Herzfrequenz und β -Endorphinspiegel bei Pferden, vor und nach Anwendung der Nasenbremse. Sie stellten fest, daß mit Nasenbremse die Reaktion auf Schmerzreize und die Herzfrequenz signifikant erniedrigt war. Der Unterschied vor und nach Nasenbremse war statistisch signifikant. Bei Gabe von Naloxon und Nasenbremse, blieb der schmerzlindernde Effekt aus. Die Untersuchung des β -Endorphinspiegels ergab kurz nach Anlegen der Bremse einen Anstieg der basalen Werte, die erst 30 Minuten nach Entfernen derselben zu den Ausgangswerten zurückgingen.

Daß unterschiedliche Mechanismen für die, durch Elektroakupunktur induzierte Analgesie und für die, durch Streß bewirkte Analgesie verantwortlich sind, geht aus einer Studie von PRZEWLOCKI et al. (1980) hervor. Sie konnten im Tierversuch nachweisen, daß eine Streß induzierte Analgesie, hervorgerufen durch Applikation von Stromstößen an den Pfoten, "nur zu einem geringen Teil" durch Naloxon antagonisierbar war. Da die morphinabhängig gemachten Tiere jedoch mit einem Anstieg der Schmerzwelle reagierten, folger-

ten die Autoren, daß das β -endorphinerge System, welches für die Akupunkturanalgesie verantwortlich sein soll, nur zu einem geringen Teil an der erzeugten Schmerzfreiheit beteiligt und zusätzlich ein weiterer, noch unbekannter, β -Endorphin- und ACTH-unabhängiger Mechanismus beteiligt sein müsse.

Die inzwischen bekannte Komplexität des EOP, die Vielfalt der zu dieser Klasse zählenden Peptide, legten die Vermutung nahe, daß durch die Akupunktur andere Vertreter dieser Stoffgruppe aktiviert werden würden, als durch Streß.

Die weitere Forschung auf dem Gebiet der Akupunktur bewegte sich nun in Richtung Differenzierung der EOP im Zusammenhang mit Akupunkturversuchen, mit dem Ziel, die bei Akupunktur freigesetzten Transmitter von jenen, die bei Streß ausgeschüttet werden, abzugrenzen.

PANCHERI et al. (1984) kamen bei ihren Untersuchungen zu dem Ergebnis, daß das β -Endorphin als das eigentliche Streßhormon zu definieren sei, was für Met-Enkephalin nicht zuträfe.

Met-Enkephalin wiederum, wurde in vielen Studien, als eigentlicher Transmitter der Akupunkturwirkung nachgewiesen. Da andere Untersuchungen jedoch β -Endorphin als wesentlichen Transmitter herausgestellt haben, bleiben die Aussagen zu diesem Problem widersprüchlich, eine Opioidspezifität konnte also bis zum jetzigen Zeitpunkt nicht geklärt werden, so daß die Ausgangsfrage - Akupunktur, identisch mit Streß, auf diesem Weg bisher nicht geklärt werden konnte.

B.II.B.5. Doppelblindversuch

Eine der Möglichkeiten, wissenschaftliche Arbeiten zu objektivieren, ist der Doppelblindversuch. Eine derartige Versuchsanordnung in Akupunkturstudien einzubauen, scheitert daran, daß es fast nicht möglich ist, ein gültiges Placebo zu ersinnen, das konsequent und ohne Wissen des Therapeuten angewandt werden könnte.

B.II.B.6. Geschlechtsspezifität

BOSSUT et al. (1983; 1984) konnten in ihren Elektroakupunkturversuchen am Pferd unterschiedliche Ergebnisse in Abhängigkeit vom Geschlecht feststellen. Nach EAP waren bei weiblichen Tieren ein höherer Hämatokrit und höhere Plasma- β -Endorphinspiegel dominierend, während bei den kastrierten männlichen Tieren unter denselben Versuchsbedingungen niedere Volumen und β -Endorphinspiegel gemessen wurden.

In einem anderen Versuch der Autoren wurde die Änderung der Schmerzschwelle nach EAP an verschiedenen Punkten der Hautoberfläche getestet. Auch hier konnten, abhängig von Geschlecht und Punktlokalisation, differierende Ergebnisse in Form einer unterschiedlich ausgeprägten Analgesie ermittelt werden.

B.III.1. Endogene Opioid-Peptide (EOP) / AP

Eine zentrale Stellung bei der Akupunkturwirkung scheint den endogenen Opioid-Peptiden zuzukommen.

B.III.1.1. Definition der EOP

Seit mehr als 2000 Jahren wird Morphin als Bestandteil des Opiums - Extrakt aus dem Saft der Samenkapsel des Schlafmohns - zu medizinischen Zwecken verwendet.

Seiner Reindarstellung durch SERTÜRNER im Jahre 1806 und seiner strukturellen Aufklärung durch GULLAND und ROBINSON im Jahre 1925, folgten 1954 seine Synthese durch ELAD und GINSBURG sowie die Synthese weiterer morphinartiger Verbindungen (zit. nach EHRENRICH, 1981).

Diese Opiate lösen analgetische und eine Reihe weiterer Wirkungen im ZNS und in den peripheren Organen aus.

Diese Wirkungen führten zu der Vermutung, daß sich in den entsprechenden Gebieten hochspezifische Rezeptoren befinden müßten, die dann auch, bei Untersuchungen an Nervenzellen von 3 verschiedenen Wissenschaftlerteams entdeckt wurden (PERT und SNYDER, 1973; SIMON et al., 1973; TERENIUS, 1973).

Der Nachweis der Opiatrezeptoren löste eine intensive Suche nach deren endogenen Liganden aus und es gelang, mehrere dieser endogenen Opiate, genannt Endorphine, nachzuweisen (GUILLEMIN et al., 1976; HUGHES und KOSTERLITZ, 1977).

Endorphine wurden im Nervengewebe sämtlicher daraufhin untersuchter Wirbeltierklassen gefunden, aber auch bei Invertebraten (SIMANTOV et al., 1976 a).

Das Verteilungsmuster der EOP in Gehirn und Hypophyse ist tierartlich und individuell unterschiedlich, entspricht aber den Gebieten der entdeckten Opiatrezeptoren.

So findet sich β -Endorphin in höchster Konzentration im Hypophysenvorder- und Zwischenlappen, weniger kommt es im Hirnstamm vor, dann aber hauptsächlich im Hypothalamus, in mediobasalen Anteilen (JEWELWICZ, 1984).

Die Enkephaline sind in der pars neurointermedia der Hypophyse und im limbischen System vertreten (BLOOM et al., 1977; DIGIULIO et al., 1979; LAW et al., 1979).

In der Peripherie findet man Opioide und deren Bindungsstellen im Dorsalhorn des Rückenmarks, in der Substantia gelatinosa, in sympathischen Ganglien, in Nebennierenzellen, im Nervus Vagus, in autonomen Ganglien, im Darm, in männlichen Geschlechtsorganen, in der menschlichen Samenflüssigkeit, in Plazentaextrakten, im Myometrium bei Rindern und im Schafovar (LORD et al., 1976; BRITTON

et al., 1978; BODYCOTE und CHESHER, 1979; HÖKFELT et al., 1979; FURUKAWA et al., 1980; PERT et al., 1980; WALL, 1980; HUGHES, 1981; LIM et al., 1983; LI PENG et al., 1983; SINGER et al., 1983; EHRENREICH, 1984; 1985; JADOROLA et al., 1984; PANERAI et al., 1984; WIESNER et al., 1984; 1985).

Auch ein genetisch fixierter Mangel an Opiatrezeptoren wurde entdeckt und zwar bei Mäusen einer bestimmten Zuchtlinie, der CXBK-Linie (SHUSTER et al., 1974).

B.III.1.2. Physiologie der EOP

Über den Aktivierungs- und Freisetzungsmechanismus der EOP herrscht noch keine endgültige Klarheit. Nach VALE et al. (1978) soll β -Endorphin durch das Corticotropin-Releasing-Hormon, Met-Enkephalin über ein Dipeptid, das TYR-ARG freigesetzt werden (TAKAGI et al., 1979). Einen gemeinsamen Vorläufer für ACTH und Endorphine diskutiert eine Arbeit von MAINS et al. (1977).

Bei Beobachtung der Schmerzempfindlichkeit von Mäusen, konnten FREDERICKSON et al. (1977) eine circadiane Rhythmik feststellen, was sie auf eine periodische Freisetzung der Endorphine zurückführen.

Neben dieser periodisch gebundenen "tonischen" Freisetzung, soll es auch zu einer stoßartigen Freisetzung, auf physiologische und auf unphysiologische Reize hin, kommen können. Ein derartig unphysiologischer Reiz könnte die Akupunktur darstellen.

Ungeklärt ist noch, welches im einzelnen die Zielorgane der EOP sind. Zahlreiche Wechselwirkungen mit anderen Transmittern sind bekannt, am wahrscheinlichsten scheint ein Effekt auf hypothalamisch-hypophysärer Ebene mit Einfluß auf hormonelle Regelkreise zu sein, während in der Peripherie, bedingt durch die Kinetik der Substanzen - zumindest was β -Endorphin betrifft - die Wahrscheinlichkeit einer optimalen Rezeptorbindung gering ist (EHRENREICH, 1981; HUGHES, 1981).

Die schmerzlindernde Wirkung der EOP betreffend, sollen solche Mengen dieser Transmitter vonnöten sein, wie sie physiologischerweise nicht freigesetzt werden können (BUSCHER et al., 1976; HOSOBUCHI und LI, 1978).

B.III.1.3. EOP in der Endokrinologie

Die EOP, hinreichend erforscht bezüglich ihrer Funktion im Schmerzgeschehen und im Verhalten von Lebewesen, spielen auch eine wesentliche Rolle bei der Kontrolle endokriner Funktionen.

Auf Grund ihres gehäuftten Vorkommens im mediobasalen Bereich des Hypothalamus, in dem auch die gonadotropen Hormone anzutreffen sind, war es naheliegend, Interaktionen zwischen diesen beiden Stoffgruppen zu erwarten. Daß derartige Wechselwirkungen bestehen, konnte bald durch Untersuchungen an Mensch und Tier bestätigt werden.

Nach Gabe von β -Endorphin konnte sowohl beim weiblichen als auch beim männlichen Probanden, wenn auch mit geschlechtsspezifisch unterschiedlichem Verlauf, ein LH-Abfall beobachtet werden (REID et al., 1980).

Im Tierversuch (Affe, Schwein) stellte sich heraus, daß nur in der Lutealphase des zyklischen Geschehens eine Empfindlichkeit der LH-Sekretion auf EOP gegeben war, wobei β -Endorphin sowohl den präovulatorischen LH-Peak, als auch die Ovulation verhinderte (VANVUGT et al., 1982; BARB et al., 1986). Diese opioiderge Beeinflussung konnte zu anderen Zyklusphasen nicht beobachtet werden (BARB et al., 1986; LEADEM und KALRA, 1985).

Die in der Lutealphase unterschiedliche LH-Sekretionshemmung durch EOP, erwies sich als von der Basiskonzentration, die zum Zeitpunkt des Versuches vorherrschte, abhängig, was auf eine gewisse Episodik der opioidergen Aktivität, in Abhängigkeit zur Konzentration der ovariellen Steroide hindeuten könnte (VANVUGT et al., 1982). Dies würde bedeuten, daß die basale LH-Sekretion in der Lutealphase, das Ergebnis einer tonischen Hemmung des β -Endorphins durch ovarielle Steroide darstellt.

Weitere Untersuchungen mit dem Ziel, die für diesen Mechanismus verantwortlichen Steroide herauszustellen, führten zu uneinheitlichen Ergebnissen. Nach TROUT und MALVEN (1984) soll Progesteron wichtigster Faktor in diesem Geschehen sein, andere Autoren vertreten die Ansicht, daß die Östrogenkonzentration die wesentliche Rolle spielen müsse (CERMAK und NETT, 1985; PETRAGLIA et al., 1985).

Diese Zusammenhänge würden eine geschlechtsgebundene Wirkung der EOP auf die LH-Sekretion implizieren, wie sie auch von einigen Autoren beschrieben wird (CERMAK und NETT, 1985; SCHULZ und PIRKE, 1985).

Auch die Frage nach der Art des Rezeptortyps, der die opioiderge Wirkung auf die LH-Sekretion vermittelt, wird widersprüchlich behandelt. WIESNER et al. (1984) sagen, daß es sich um delta-Rezeptoren handle, über welche β -Endorphin den Plasma-LH-Spiegel blockiere, sprechen jedoch in einer späteren Studie (1985) auch dem kappa-Rezeptortyp einen hemmenden Effekt auf den LH-Release zu. PANERAI et al. (1984) wollen allein den kappa-Rezeptortyp, nicht jedoch delta-Rezeptoren für den genannten Hemmechanismus verantwortlich sehen.

Weiterhin ist noch ungeklärt, ob die LH-Hemmung über einen direkten Eingriff, also mit Angriff der EOP auf die Hypophysenzellfunktion, oder indirekt, über Beeinflussung der GnRH-Neurone erfolgt (CHAO et al., 1985; 1986).

Eine LHRH-Sekretionskontrolle über zentrale, noradrenerge Rezeptoren, die selbst unter opioiderger Kontrolle stehen, wird diskutiert (PENDE et al., 1984). Dieser Vorstellung widersprechen MILLER et al. (1985), die nach experimenteller Schädigung noradrenerger Bahnen, keine Änderung der opioiderg vermittelten LH-Sekretionshemmung feststellen konnten.

B.III.1.4. Änderung der EOP nach AP

Um den Nachweis des Zusammenhangs 'EOP/AP' führen zu können, kommen mehrere Möglichkeiten in Betracht.

B.III.1.4.1. Indirekte EOP-Bestimmung

Der indirekte, pharmakologische Nachweis eines veränderten Opiodspiegels nach AP erfolgt entweder mit

- a) Naloxon, einem spezifischen Opiatrezeptorantagonisten, oder
- b) über andere indirekte Angriffe: die Proteinsynthese- bzw. Abbauhemmung der EOP, oder
- c) durch Studien an Tieren mit nachgewiesenem Opiatrezeptormangel.

zu a)

Das Hauptproblem dieser Nachweismethode ist in der Heterogenität der Opiatrezeptoren zu sehen, die sehr unterschiedliche Affinität zu Naloxon zeigen (MARTIN et al., 1975; CHENG und POMERANZ, 1980; ZHOU et al., 1980, PANERAI, 1984; WIESNER et al., 1984; 1985).

Dennoch gilt Naloxon als stereospezifischer Vertreter der Opiatrezeptorantagonisten vom Typ I (SAWYNOK et al., 1979) und wird bei den üblichen Methoden zum Nachweis veränderter Opioidkonzentrationen im Blut eingesetzt.

B.III.1.4.1.1. Beim Menschen

Eine der ersten, spektakulärsten Veröffentlichungen war eine Arbeit von MAYER et al. (1977), die experimentell-induzierte Hyperalgesie der Zahnpulpa mit Akupunktur behandelten und dadurch eine Analgesie bewirkten, die mit Naloxon antagonisierbar war.

Neben diesen Versuchen der experimentellen Schmerzauslösung mit nachfolgender Akupunkturbehandlung, wurde die Akupunktur auch zur Behandlung des Entzugsyndroms Süchtiger eingesetzt. Auch hierbei soll der wirksame Effekt der Akupunkturbehandlung durch vorherige Gabe von Naloxon verhindert worden sein (MALIZIA et al., 1978).

Unterschiedliche Auswirkungen des Naloxons, abhängig vom Zeitpunkt der Applikation während einer Akupunkturbehandlung, diskutiert eine Arbeit von CHATTERJEE (1984). So soll es bei Naloxongabe 15 min vor der elektrischen Stimulation, zu einer Steigerung des Akupunktureffektes gekommen sein, während bei Naloxoninjektion nach Stimulationsbeginn, die Akupunkturwirkung antagonisiert wurde. Dieser antagonistische Effekt soll mit wachsendem zeitlichen Abstand zwischen Elektroakupunktur und Naloxonapplikation größer geworden sein.

Vorbehandlungen mit Medikamenten zur Hemmung der NNR-Funktion, sollen diesen Antagonismus wiederum gehemmt haben. Andererseits konnte bei Ratten, die mit Mineralokortikoiden vorbehandelt worden waren, eine erhöhte Sensibilität gegenüber dem Naloxonantagonismus beobachtet werden.

CHAPMAN et al. (1982) berichten, daß sie nach Naloxongaben keinen Antagonismus des analgetischen EAP-Effektes beobachten konnten. In dieser Studie bleibt allerdings unklar, zu welcher Phase des Versuches die Naloxongabe erfolgte.

B.III.1.4.1.2. Beim Tier

POMERANZ und CHIU (1976) konnten in einer kontrollierten Studie an Labortieren (Mäusen) eine durch Elektroakupunktur erzielte Analgesie mittels Naloxon hemmen. Meßkriterium war die Änderung des Schwellenwerts experimentell induzierten Schmerzes (Hitze-reiz) nach Elektroakupunktur und nach Elektroakupunktur und Naloxon.

ZHOU ZHONGFU et al. (1981) konnten in einer ähnlichen Versuchsanordnung zusätzlich die Lokalisierung der, unter Akupunktur im Gehirn freigesetzten EOP feststellen. Nach Aussage der Autoren sollen Nukleus accumbens, amygdala, habenulae und das periaquaeduktale Grau die Orte darstellen, an denen die EOP ihren analgetischen Effekt entfalten.

In einem Schmerzversuch mit spezieller Untersuchung der Rückenmarkszellen der Lamina V der Katze, konnte ebenfalls der analgetische Effekt der EAP nachgewiesen werden. Die Analgesie, die nach 20-minütiger Elektroakupunkturstimulation ihren Höhepunkt erreichte und nach weiteren 20 Minuten wieder langsam abnahm, war durch die intravenöse Injektion von Naloxon antagonisierbar (POMERANZ und CHENG, 1979).

HAN et al. (1984) testeten an Kaninchen den Akupunktureffekt durch Mikroinjektion gereinigter Antikörper gegen β -Endorphin, Enkephalin und Substanz P in verschiedenen Bereichen des ZNS. Hierbei soll es bei Injektion von Antikörpern gegen Met-Enkephalin und β -Endorphin zu einem Abfall des analgetischen Elektroakupunkturreffektes gekommen sein, wobei sich dieser Effekt für Met-Enkephalin, als dem potenteren der beiden Transmitter, auf Rückenmarksebene ausgewirkt haben soll, was auf einen Mangel β -Endorphinhaltiger Fasern im Rückenmark zurückzuführen sei (HAN et al. 1984).

zu b)

In einem kontrollierten Tierversuch (Kaninchen), wurde nachgewiesen, daß sich durch intraventrikuläre Injektion von Bacitracin, einem Peptidasehemmer, vor Elektroakupunktur, der analgetische EAP-Effekt verstärkte und länger anhielt als ohne Bacitracin. Ein Anstieg der Enkephaline in Gehirn und Cerebrospinalflüssigkeit konnte gemessen werden. Diese, durch Bacitracin verlängerte und verstärkte Akupunkturantwort, erwies sich als Naloxonreversibel.

In einem zweiten Versuchsteil konnte mit Cycloheximid, einem Proteinsynthesehemmer (kompetitiver Antagonismus bezüglich eines Einbaus von Tyrosin in Enkephaline), eine -im Vergleich zu einer mit Elektroakupunktur behandelten Gruppe ohne Cycloheximid -, verminderte Analgesie beobachtet werden. Der Unterschied war signifikant. Bei den im Gehirn gemessenen Enkephalingehalten, konnte bei der mit Elektroakupunktur behandelten Tiergruppe ohne Cyclo-

heximid, ein Enkephalinstieg verzeichnet werden, während dieser Anstieg bei vorheriger Cycloheximidgabe (24 h vor Versuchsbeginn), wesentlich niedriger ausfiel. Cycloheximid ohne Elektroakupunktur führte zu einem starken EOP-Abfall.

zu c.

Die genannten Nachweisverfahren, durchgeführt bei Tieren eines Mäusestammes mit genetisch fixiertem Mangel an Opiatrezeptoren, brachten folgende Ergebnisse:

Gaben von Antipeptidasen (D-Leucine und D-Phenylalanin) führten beim Vergleich dreier Zuchtlinien mit unterschiedlichem Endorphinsystem, zu unterschiedlicher Hypalgesie mit der Reihung - Ob/Ob größer B6AF1/J größer CXBK - wobei die Tiere der CXBK-Linie, mit der niedrigsten Zahl an Opiatrezeptoren, die geringste Analgesie zeigten und Tiere der Ob/Ob-Linie, mit hohen hypophysären Mengen von Opiatrezeptoren, die beste Analgesie aufwiesen. Die sich entwickelnde Hypalgesie, war mit Naloxon antagonisierbar (PEETS und POMERANZ, 1978; CHENG und POMERANZ, 1980).

B.III.1.4.2. Direkte EOP-Bestimmung

Bei dieser Methode wird der EOP-Gehalt nach Akupunktur, direkt in Gewebe und Körperflüssigkeiten gemessen.

Die Problematik hierbei, liegt an den geringen Mengen zirkulierender EOP im Organismus. Zusätzlich wird die Interpretation der sich verändernden Mengen dadurch erschwert, daß diese Änderungen stets als Funktion von Synthese, Speicherung, Freisetzung und Metabolismus zu betrachten sind.

B.III.1.4.2.1. Beim Menschen

Die vorliegenden Ergebnisse beziehen sich in der Regel auf Messungen der EOP nach Akupunktur bei pathologischen Zuständen. Dabei bleibt ungeklärt, inwieweit die Aktivität des endorphinergen Systems unter pathologischen Bedingungen jener unter physiologischen Bedingungen gleichgesetzt werden kann.

SJÖLUND et al. (1977) berichten über das Ergebnis einer Elektroakupunkturbehandlung bei Patienten mit chronischen Schmerzen. Erhöhte Gehalte EOP in der Cerebrospinalflüssigkeit (CSF) sollen nur bei denjenigen Patienten gemessen worden sein, bei denen der akupunktierte Bereich mit der Lokalisation der Schmerzempfindung übereinstimmte. Bei Patienten mit Schmerzen in einer anderen als der akupunktierten Region war eine derartige Erhöhung der EOP nicht festgestellt worden. Die Autoren führen dies auf die lokale Freisetzung von EOP nach Akupunktur zurück.

Einen Anstieg des Met-Enkephalinspiegels in der CSF, nicht jedoch im Blut, konnten CLEMENT-JONES et al. (1979) nach Aurikulo-Elektroakupunktur bei heroinsüchtigen Patienten feststellen, deren Entzugserscheinungen auf diese Art behandelt wurde.

KISER et al. (1983) konnten ebenfalls an Patienten mit chronischen Schmerzen, nach Elektroakupunktur von Ohrpunkten und Punkten im Schmerzbereich, erhöhte plasmatische Met-Enkephalinspiegel nachweisen, die mit einer Verbesserung der Schmerzsymptomatik korreliert waren. Die Plasma- β -Endorphinspiegel blieben dabei unverändert.

An gesunden Probanden untersuchten SZCZUDLIK und LYPKA (1983) die Elektroakupunkturwirkung auf die ACTH-, die β -Endorphin- sowie die Met- und Leu-Enkephalinspiegel. Hierbei konnten sie nach EAP einen signifikanten β -Endorphinabfall beobachten, was sie auf eine verstärkte Rezeptorbindung als Reaktion auf die periphere Stimulation, ohne Beteiligung hypophysärer Funktionen zurückführten.

Ebenfalls unter physiologischen Voraussetzungen untersuchten NAPPI et al. (1982) die Auswirkung unterschiedlicher Akupunkturmethoden, der traditionellen AP (TAP), der EAP und der Schein-AP. Als Meßkriterien dienten Plasmaspiegel von β -Lipotropin (β -LPH), β -Endorphin (β -EP) und ACTH. Während sich in der Gruppe der Schein-AP keine statistisch relevanten Veränderungen feststellen ließen, kam es in der EAP-Gruppe nach 5 - 20 Minuten zu einer wesentlichen Änderung aller gemessener Parameter. Bei der TAP kam es nach 5 Minuten zu einer Erhöhung des β -LPH- und β -EP-Spiegels, während ACTH unverändert blieb. Bezüglich der Punktwahl muß erwähnt werden, daß bei der mit TAP behandelten Versuchsgruppe für jeden Probanden individuelle Punkte gewählt wurden, während bei der EAP und der Schein-AP eine einheitliche, für jeden Behandel-

ten gleiche Punktwahl vorgenommen wurde, wobei als Charakteristikum der Schein-AP, keine elektrische Stimulation erfolgte.

B.III.1.4.2.2. Beim Tier

Die Ausprägung von Entzugsserscheinungen morphinabhängiger Mäuse, deren Plasma- β -Endorphinspiegel sowie deren EOP-Gehalte im Gehirn, dienten als Meßparameter eines Aurikulo-AP-Versuches von WEN et al. (1978). Hierbei konnte parallel zur Abnahme der Entzugssymptomatik ein signifikanter Anstieg des β -Endorphins im Gehirn der mit Elektroakupunktur behandelten Tiere verzeichnet werden, während die im Blut gemessenen β -Endorphinspiegel, weder bei der mit Elektroakupunktur behandelten Tiergruppe, noch bei einer unbehandelten Kontrollgruppe voneinander abwichen.

ZOU GANG et al. (1979) untersuchten verschiedene Hirnregionen auf die Änderung von Met- und Leu-Enkephalin beim Kaninchen nach manueller Akupunktur, bei der Ratte nach EAP, wobei jedoch jeweils unterschiedliche Punkte genadelt wurden. Sowohl bei den mit manueller AP behandelten, als auch bei den mit EAP behandelten Tieren, war der signifikant stärkste Enkephalinanstieg im Hypothalamus und im Striatum gemessen worden.

Die Messung des Met-Enkephalingehaltes in Hypothalamus und Hypophyse nach EAP, bei Ratten mit experimentell induzierter Arthritis, ergab eine signifikante Met-Enkephalinerhöhung, verglichen

mit Tieren einer Kontrollgruppe, denen zusätzlich Naloxon injiziert worden war. Die erhöhten Enkephalinwerte der EAP-Gruppe sollen denen einer zweiten, gesunden Kontrollgruppe entsprechen haben (WANG TONG, 1985).

BOSSUT et al. (1983) untersuchten an 10 männlichen, kastrierten und an 13 weiblichen Pferden die Zusammenhänge von β -Endorphin, ACTH, lokaler Hypalgesie und Elektroakupunktur. Dabei kamen sie zu folgenden Ergebnissen:

Die Elektroakupunktur dreier unterschiedlicher Punktkombinationen führte in allen Fällen zu einer lokalen Hypalgesie, die jedoch, abhängig von Geschlecht und Punktwahl, unterschiedlich intensiv ausfiel. Der beobachtete Anstieg des Plasma- β -Endorphinspiegels korrelierte hierbei nicht mit der Intensität der EAP-induzierten Hypalgesie.

In einer späteren Arbeit untersuchte BOSSUT (1986) die Plasma- β -Endorphinkonzentration nach Elektroakupunkturanalgesie bei Schafen. Hierbei soll es nach EAP zu einem signifikanten Anstieg des β -Endorphins gekommen sein, wobei dieser Anstieg bei Tieren mit gut ausgebildeter Analgesie signifikant größer ausgefallen sein soll, als bei Tieren mit einer weniger stark ausgeprägten Analgesie.

B.III.2. Proopiocortin-verwandte Peptide / AP

B.III.2.1. Definitionen

Cortisol, ein Glukokortikoid, zu der Gruppe der Steroidhormone zählend, wird in den Zellen der Zona fasziculata der NNR gebildet. Es steht unter Einfluß von ACTH, einem Polypeptid aus 39 Aminosäuren, gebildet in den basophilen Zellen des Hypophysenvorderlappens, welches die Tätigkeit der NNR aktiviert.

Cortisol wird im Blut an ein Glykoprotein gebunden transportiert und erreicht auf diesem Weg seine Zielorgane. Das auf verschiedene Reize von der NNR freigesetzte Cortisol besitzt neben anti-phlogistischer, antiallergischer und Blutdruck stabilisierender Wirkung auch katabole Eigenschaften. Es fördert den Fettgewebsabbau, hemmt die Glykolyse und die Proteinsynthese. Letzteres erklärt seine immunsuppressive Wirkung. Diese Eigenschaften zeichnen Cortisol als das Stresshormon aus, welches bei Belastung unter ACTH-Einfluß ausgeschüttet wird. Dann bewirkt es eine Änderung der Stoffwechsellage, die der Bereitstellung von Energie und einer vermehrten Synthese von Katecholaminen dient.

B.III.2.2. Physiologie

Die Steuerung der Freisetzung von Cortisol erfolgt über einen Feed-Back-Mechanismus, welcher je nach Ausgangslage, den Releasing Factor im Hypothalamus stimuliert oder hemmt, welcher seinerseits wieder die Bildung von ACTH im HVL anregt.

B.III.2.2.1. Circadiane Rhythmik beim Menschen

Beim Menschen zeigen die Plasmaspiegel von ACTH und Cortisol eine ausgeprägte diurnale Rhythmik (KRIEGER und KRIEGER, 1966).

B.III.2.2.2. Circadiane Rhythmik beim Tier (Rind)

Inwieweit sich diese typischen Tagesschwankungen mit Minimum und Maximum der plasmatischen Hormonspiegel auf das Rind übertragen lassen, war die Ausgangsfrage einer Untersuchung von WAGNER und OXENREIDER (1972), die über einen Zeitraum von 24 Stunden, die Plasmacortisolwerte beim laktierenden und beim nicht-laktierenden Rind erfaßten.

Die Auswertung der, in halbstündigem Abstand entnommenen Blutproben ergab folgendes:

Das 24-Stundenprofil ließ sich in drei 8-Stundenintervalle untergliedern, wobei die Cortisolwerte in der Zeit von 18 Uhr bis 2 Uhr signifikant niedriger lagen als von 2 Uhr bis 10 Uhr und von 10 Uhr bis 18 Uhr. Dies traf sowohl für die laktierenden als auch für die nicht-laktierenden Tiere der Rasse Holstein-Friesian zu.

Zu ähnlichen Ergebnissen kamen THUN et al. (1985), die ebenfalls in einem 24-stündigen Versuch, den Cortisol- und Progesteronverlauf beim weiblichen Rind der Rasse Fleckvieh untersuchten.

Die Probenentnahme zur Verlaufskontrolle, erfolgte sowohl in der follikulären als auch in der Lutealphase des Zyklus.

Bei dieser Untersuchung konnte festgestellt werden, daß die Cortisolkonzentrationen bei jenen Tieren, die sich zum Versuchszeitpunkt im Östrus befanden, signifikant höher lagen, als bei Tieren im Diöstrus.

Bei einer Drittelung des 24-Stundenintervalls, konnten für die mit Phase I bezeichnete Zeit, von 9 Uhr morgens bis 17 Uhr und für die Phase III von 1 Uhr bis 9 Uhr höchste Cortisolaktivitäten gemessen werden, während die Phase II von 17 Uhr bis 1 Uhr die niedrigsten Aktivitäten aufwies.

Eine, dem Verlauf der Cortisolkurve in der follikulären Zyklusphase ähnliche Periodizität, konnte auch für Plasmaprogesteron und zwar im Östrus, nicht aber im Diöstrus festgestellt werden.

Das Vorhandensein einer circadianen Rhythmik für Cortisol, bestätigte die Ergebnisse einer früheren Arbeit von THUN et al. (1981), die am männlichen Tier durchgeführt worden war.

B.III.2.3. ACTH / Cortisol und EOP

Verschiedene Beobachtungen ließen eine enge Beziehung zwischen ACTH, β -Endorphin und β -LPH erwarten:

a) Stimuli, welche eine hypophysäre Freisetzung von ACTH bewirkten, führten parallel zu einer Stimulation von β -LPH (GILKES et al., 1974).

b) Immunhistochemische Untersuchungen zeigten, daß β -LPH, Endorphine und ACTH in denselben Hypophysenzellen und in denselben sekretorischen Granula enthalten sind (DUBOIS et al., 1973; BLOOM et al., 1977).

ACTH produzierende, hypophysäre Tumorzelllinien von Mäusen, dienten MAINS et al. (1977) als Grundlage bei ihrer Suche nach einem gemeinsamen Vorläufer für Corticotropin und Endorphin.

Mit einem Immunopräzipitationstest mit doppeltem Antikörper für Endorphin und ACTH, konnten sie unter den Glykoproteinen unterschiedlichster Molekulargewichte, 3 Formen für Endorphin und 4 für ACTH darstellen.

Bei den Endorphinen konnten Moleküle mit Molekulargewichten von 31.000 Dalton, 11.700 Dalton und 3.500 Dalton unterschieden werden, bei ACTH-Molekülen solche mit 31.000, 23.000, 13.000 und kleiner 4.500 Dalton. Der Kreuzversuch mit Antiseren für ACTH und Endorphin ergab, daß beide Seren dasselbe 31.000 Dalton Molekül zur Präzipitation brachten. Die weitere Analyse der verschiedenen ACTH- und Endorphinformen zeigte, daß bestimmte Peptidsequenzen im ACTH- und im Endorphinmolekül identisch waren. Die opiataktive Met-Enkephalinsequenz, konnte im 31.000 Dalton Molekül (= 31 k-ACTH) und in allen Endorphinformen nachgewiesen werden.

Das 11.700 Dalton Endorphin entsprach β -LPH, das 3.500 Dalton Molekül dem β -Endorphin:

Nicht zuletzt ergab die Studie an diesen hypophysären Tumorzelllinien, daß in den Zellen äquimolare Mengen von ACTH-verwandten und endorphinverwandten Peptiden vorlagen.

Diesen Ergebnissen widersprechen Beobachtungen von SMOCK und FIELDS (1980), die bei gleichzeitiger Gabe von synthetischem ACTH und Morphinsulfat, den analgetischen Effekt des Morphins ausschalten konnten. Dasselbe Resultat erzielten sie, wenn sie Morphin gegen β -Endorphin austauschten. Allerdings wollen die Autoren die Möglichkeit des Vorkommens aktiver und inaktiver ACTH-Formen in Bezug auf einen Opiat hemmenden Mechanismus durch eine dieser Formen, nicht ausschließen.

Die Hypothese einer gemeinsamen Freisetzung der biologisch aktiven Formen von ACTH und Endorphin bestätigte sich in den in-vivo und in-vitro Studien von GUILLEMIN et al. (1977).

Ihre Versuche an 33 männlichen Ratten erbrachten, daß sowohl akuter Streß, als auch experimentelle Adrenalektomie zu der gemeinsamen Freisetzung der genannten Hormone aus der Adenohypophyse führte.

Dasselbe konnte durch die Gabe von gereinigtem Corticotropin-releasing-factor und durch andere Sekretionsstimuli in vitro bewirkt werden, während durch Dexamethason, die Sekretion von ACTH und β -EP, über einen Feed-Back-Mechanismus gehemmt wurde.

B.III.2.4. Cortisol / LH / Progesteron

Außer Stoffwechselaktivität, besitzt Cortisol auch Einfluß auf das reproduktive Geschehen, indem es in hormonelle Regelkreise eingreift. Funktionelle Zusammenhänge zwischen dem adrenergen und dem gonadalen System waren am Beispiel des Rindes, nach Applikation verschiedener Streßarten - so z.B. hohe Umgebungstemperaturen - von MONTY und WOLFF (1974), von ABILAY et al. (1975) sowie von ROMAN-PONCE et al. (1981) erkannt worden. FRIEND et al. (1979) erforschten diese Abhängigkeiten unter der Bedingung der Massenhaltung, während STOEDEL und MOBERG (1982) als Versuchsbedingung Schmerzreize wählten.

TACHE et al. (1980) berichten über Versuche an Ratten, bei denen die Auswirkung eines streßbedingt erhöhten Plasmakortikosteroidspiegels auf die hypophysär-gonadalen Funktionen überprüft wurde.

Im Gegensatz zu den Ergebnissen früherer Versuche, bei denen die unterschiedlichsten Stressoren zu einer Glukokortikoidsekretionssteigerung mit nachfolgend abfallendem Plasma-LH-Spiegel geführt hatten (TACHE et al., 1976; 1978; 1979), soll der in diesem Versuch ausgeübte Immobilisationsstreß, zu einer konstant anhaltenden Glukokortikoidfreisetzung geführt haben, die den LH-Spiegel nicht wesentlich beeinflußt haben soll.

Mit der Applikation von ACTH bei gesunden, normalen Färsen, beginnend am 2. Zyklustag, bzw. mit Applikation von Hydrocortison

bei adrenaletomierten Tieren, provozierten LI und WAGNER (1983) eine hyperadrenerge Stoffwechsellaage. GnRH-Injektionen am 7., 9., 11. sowie am 5., 7. und 9. Zyklustag, führten, bei den mit ACTH behandelten Tieren, zu einem verminderten LH-Anstieg, während es bei der mit Hydrocortison behandelten Tiergruppe, zu keiner Änderung der LH-Kumulation, wohl aber zu einem verzögerten Beginn und Verlauf der LH-Antwort kam.

Bei einem zweiten, in-vitro Versuch, inkubierten die Autoren Hypophysenzellkulturen mit Cortisol in zwei verschiedenen Konzentrationen und während unterschiedlich langer Zeiträume, um die basale und GnRH-stimulierte LH-Sekretion zu studieren. Dabei wollten sie einen, sowohl Dosis abhängigen als auch einen, von der Länge der Verabreichung abhängigen, hemmenden Effekt des Cortisols auf die LH-Freisetzung beobachtet haben. Auch bei den mit GnRH behandelten Zellkulturen, soll die Cortisolvorbehandlung zu einer geringeren LH-Ausschüttung geführt haben, während es jedoch in keinem der Fälle zu einem Abfall des LH-Zellgehaltes gekommen sein soll.

Aus diesen Ergebnissen schließen die Autoren, daß Cortisol auf direktem Weg, nämlich auf hypophysärer Ebene, eine Freisetzungshemmung, sowohl des basalen als auch des GnRH-induzierten LH-Spiegels bewirken müsse.

PADMANABHAN et al. (1982) untersuchten ebenfalls in-vitro die Wirkung von ACTH und Cortisol auf den LHRH-stimulierten LH-Release boviner Hypophysenzellkulturen. Hierbei soll durch ACTH-Gabe

keine Änderung erzwungen worden sein, während es durch Cortisol, in Dosen, die physiologischerweise bei Rindern postpartum gemessen werden können, zu einer Hemmung der LHRH-Antwortkurve kam.

MATTERI und MOBERG (1982) versuchten zu klären, wo die hemmende Wirkung des Cortisols ihre Ausprägung erfährt, ob auf hypothalamischer oder auf hypophysärer Ebene.

In 2 Versuchen à 4 Kalbinnen wurden jeweils 2 Tiere mit ACTH und 2 andere mit Cortisol behandelt. Es wurden Konzentrationen angewandt, die unter Stress vom Organismus freigesetzt werden. Eine Kontrollgruppe erhielt physiologische Kochsalzlösung. LHRH wurde zweimalig, im Abstand von 90 Minuten verabreicht und die Serumkonzentrationen von Cortisol und LH gemessen.

Hierbei soll sowohl ACTH als auch Cortisol einen Anstieg des Serumcortisolspiegels bewirkt haben, während keine Änderung der basalen LH-Werte beobachtet wurde. In Verbindung mit den LHRH-Injektionen, soll es nach Cortisol zwar zu einer verminderten hypophysären LH-Freisetzung gekommen sein, die jedoch auf die 1. der beiden LHRH-Injektionen beschränkt blieb. Diese Hemmung soll nach ACTH-Gabe wesentlich ausgeprägter gewesen sein und nach beiden LHRH-Applikationen zu einem signifikanten LH-Abfall geführt haben.

Aufgrund dieser Tatsachen folgern die Autoren, daß ein stressbedingter LH-Abfall auf hohe ACTH-Spiegel, d.h. primär auf hypothalamische Aktivitäten zurückzuführen sei.

Zu ähnlichen Ergebnissen kamen ECHTERNKAMP et al. (1984). Sie untersuchten den Einfluß von Stress auf die tonische Sekretion von LH bei ovariectomierten Herefordrindern. Dabei wurde eine Hälfte der Tiergruppe an bestimmte Stressbedingungen (Blutentnahme im Zwangsstand) konditioniert.

Als Ergebnis konnte festgehalten werden, daß bei den konditionierten Tieren, die mittlere Plasma-Cortisol-Konzentration niedriger und die LH-Werte höher lagen, als bei den nichtkonditionierten Tieren. Eine nur 2- bis 4-fache Erhöhung der systemischen Cortisolkonzentrationen soll die LH-Sekretion nicht beeinflussen haben, während ein 10- bis 20-facher Anstieg, in Verbindung mit starkem Stress, die LH-Sekretion und insbesondere deren Pulsatilität unterdrückte.

B.III.2.5. Kortikosteroide / AP

B.III.2.5.1. Beim Menschen

Über die Auswirkung der Aurikulo-EAP auf die Plasma-ACTH- und Cortisolspiegel, untersucht an 40 heroinsüchtigen Patienten -32 Männer und 8 Frauen - sowie an 31 gesunden Probanden, berichten WEN et al. (1978).

Bei diesen Untersuchungen soll die EAP eines nicht näher beschriebenen Ohrpunktes, bei Patienten der Gruppe der Drogensüchtigen, mit vor der Behandlung stark erhöhten Plasma-ACTH- und

Cortisolwerten, zu einem signifikanten Abfall dieser Daten geführt haben. Eine Geschlechtsspezifität zeigte sich insofern, daß bei den weiblichen Probanden gegenüber den männlichen, ein stärkeres Absinken der Werte beobachtet wurde.

Die Meßdaten der gesunden Teilnehmer der Kontrollgruppe, die vor Beginn der Behandlung keine Erhöhung zeigten, wiesen auch nach EAP keinen signifikanten Unterschied verglichen mit den Ausgangswerten auf. Allerdings soll sich auch hier eine gewisse Geschlechtsspezifität bemerkbar gemacht haben, und zwar durch eine, bei den männlichen Probanden eher steigende und bei den weiblichen Probanden sinkende Tendenz der Werte.

CLEMENT-JONES et al. (1979) untersuchten ebenfalls die Wirkung der Aurikulo-EAP auf den Plasmacortisolspiegel, in diesem Fall jedoch ausschließlich an Heroinsüchtigen. Nach 30-minütiger EAP soll es bei jenen Patienten, bei denen vor Behandlungsbeginn normal hohe Plasmacortisolspiegel gemessen wurden, zu einem Abfallen dieser Werte gekommen sein, während die Cortisolwerte derjenigen Patienten, die über starke Entzugerscheinungen klagten, und keine EAP erhalten hatten, hoch blieben.

STELLPFLUG und NIESCHLAG (1979) verglichen die Wirkung der Enflurannarkose, mit einer EAP-induzierten Analgesie, eingesetzt zu abdominalen und vaginalen Operationen, auf den Serumcortisolspiegel der Operierten. Hierbei stellten sie bei unter EAP-Analgesie durchgeführten Operationen, wesentlich höhere Cortisolwerte fest, als bei den unter Enflurannarkose durchgeführten Operationen.

Nicht eine krankhafte, wohl aber eine, die besondere Situation einer Schwangerschaft widerspiegelnde Stoffwechsellage, war Versuchsbedingung für eine Untersuchung von BOSCHITSCH et al. (1980). Sie überprüften die Wirkung der Akupunktur in den Punkten Lg 13, 13 a und 4, B 23 und 47, auf die Ausscheidung der Nebennierenrindenhormone bei 15 schwangeren Frauen.

Ihre Ergebnisse zeigten, daß es bei hohen Ausgangswerten zu einer verminderten Ausscheidung der 17-Hydroxykortikosteroiden und der 17-Ketosteroiden und bei niedrigen Ausgangswerten, zu einem Ansteigen der Ausscheidung dieser Stoffe mit dem Harn gekommen war. Die Autoren deuten diese Ergebnisse, als die "regulative Wirkung der Akupunktur".

PELLEGRIN et al. (1980 a) untersuchten die Auswirkung einer 15-minütigen Akupunktur an einer Gruppe von 22 kranken Patienten (16 weiblich, 6 männlich) und an einer Kontrollgruppe von 23 gesunden Probanden (18 weiblich, 5 männlich). Es wurden der Punkt Taichong ohne Elektrostimulation akupunktiert und ACTH und Cortisol im Plasma der Versuchsteilnehmer bestimmt.

Dabei war der Versuch zu solchen Zeiten durchgeführt worden, in denen entsprechend der diurnalen Rhythmik, nicht mit tageszeitlich bedingten Maxima bzw. Minima der Werte gerechnet werden mußte, d.h., es wurde die Zeit der abfallenden Phase der Kortikoidkurve als Behandlungszeitraum angesetzt. Blutentnahmen erfolgten bis 4 Stunden nach Akupunktur.

Für ACTH konnte innerhalb des untersuchten Zeitraumes keine schlüssige Aussage gemacht werden, da diese Werte in beiden Gruppen extrem variiert haben sollen. Was die Auswertung der Cortisoluntersuchung betraf, soll im Durchschnitt der Unterschied zwischen den beiden Gruppen nicht signifikant gewesen sein, doch soll der beobachtete Cortisolanstieg, bei der Patientengruppe, insgesamt betrachtet, größer gewesen sein als jener der gesunden Kontrollgruppe, wobei sowohl ein verlangsamter als auch ein beschleunigter Verlauf des physiologischen Anstiegs beobachtet werden konnten.

An einer Gruppe von 10 freiwilligen, gesunden, männlichen Probanden, untersuchten MALIZIA et al. (1979) die EAP-Wirkung auf die ACTH- und β -Endorphinspiegel. Die Messung der Blutproben, die bis 90 Minuten nach EAP entnommen wurden, ergaben ein paralleles Verhalten der beiden untersuchten Substanzen. Unmittelbar nach Beginn der EAP kam es zu einem Ansteigen der Werte, nach Absetzen der Elektrostimulation, zu einem gemeinsamen Abfallen.

SZCZUDLIK und LYPKA (1982) testeten an 16 weiblichen und 24 männlichen, gesunden Freiwilligen die EAP-Auswirkung auf ACTH und β -Endorphin.

Die 15-minütige EAP soll zu einem signifikanten Anstieg des β -Endorphinspiegels, nicht jedoch zu einer Änderung der ACTH-Werte geführt haben. Die Versuche waren sowohl vormittags, als auch nachmittags durchgeführt worden.

NAPPI et al. (1982) untersuchten verschiedene Akupunkturarten auf ihre Auswirkung auf die Plasmaspiegel der proopiocortin-verwandten Peptide, nämlich β -LPH, β -Endorphin und ACTH.

Bei diesem Versuch wurden 18 gesunde, freiwillige Probanden der traditionellen Akupunktur (TAP), der EAP und einer Schein-Akupunktur unterzogen. Schein-AP bedeutete in diesem konkreten Fall AP derselben Punkte, die zur EAP gewählt worden waren, jedoch ohne elektrische Stimulation. Die Punktwahl für die TAP erfolgte gemäß des "energetischen Zustandes des einzelnen Probanden", d.h., es wurden nach Zahl und Lokalisation unterschiedliche Punkte während "20 bis 30 Minuten" genadelt.

Die EAP und die Schein-AP wurde über 20 Minuten, in den Punkten Zusanli, Hegu und Lietsu durchgeführt.

Die Auswertung der Blutproben, die bis eine Stunde nach Behandlung entnommen worden waren, ergab:

- a) Die basalen Konzentrationen der Meßparameter verhielten sich bei allen drei Gruppen gleich.
- b) Bei den Probanden der Schein-AP kam es, verglichen mit den Basalwerten, bei allen drei Hormonen zu keiner Änderung.
- c) Bei der EAP-Gruppe kam es, gemessen zum selben Zeitpunkt, nämlich bei Nadelextraktion, im Vergleich zu den Basalwerten, zu einem signifikanten Anstieg bei allen gemessenen Parametern.
- d) Dieser Anstieg war auch im Vergleich zu den gemessenen Werten nach Schein-AP signifikant.

- e) Während die β -Endorphinwerte 60 Minuten nach EAP wieder abfielen, blieb der Plasma-ACTH-Spiegel erhöht.
- f) Bei der TAP-Gruppe kam es zu einem signifikanten Anstieg von β -LPH und β -Endorphin verglichen mit den Ergebnissen der Schein-AP. Die ACTH-Messung ergab jedoch keine statistisch relevante Änderung.

Diese Ergebnisse führen die Autoren auf unterschiedliche Freisetzungsmechanismen endogener Opiode nach EAP und TAP zurück und wollen die Erhöhung der EOP, damit nicht als reine Streßantwort des Organismus verstanden wissen.

B.III.2.5.2. Labortiere

Die Frage nach den Zusammenhängen von β -Endorphin, ACTH, Cortisol und der Akupunktur wurde auch an verschiedenen Labortieren erforscht.

Die Versuche von LIAO et al. (1979) am Kaninchen konzentrierten sich auf die Messung des Cortisol- und Corticosterongehalts der NNR, nach AP und EAP im Punkt Zusanli.

AP und EAP wurde während unterschiedlich lang dauernden Sitzungen bei Tieren einer Verum-Gruppe und bei einer Kontrollgruppe verabreicht.

Hierbei soll es bei der Kontrollgruppe, mit AP von Plazebo-Punkten, verglichen mit der Verumgruppe, zu einem, nur vorübergehenden Anstieg der Meßparameter gekommen sein, dem ein signifikanter Abfall folgte.

Dieselben Autoren testeten in einem weiteren Versuch die Auswirkung einer halbstündigen EAP im Punkt Zusanli auf verschiedene Stressoren. Diese waren:

- Immobilisation
- Kälte
- Hitze.

Meßparameter waren wiederum Cortisol- und Corticosteronspiegel der NNR. Zu diesem Zweck wurden die Tiere in drei Gruppen eingeteilt:

- a) In eine "Non-Treatment"-Gruppe, ohne AP,
- b) in eine Verum-Gruppe, mit AP im Punkt Zusanli und
- c) in die sogenannte "Non-Point"-Gruppe, eine Kontrollgruppe, mit willkürlich gewählten Plazebopunkten.

Unter Anwendung der einzelnen Stressoren, konnten folgende Ergebnisse festgehalten werden:

- a) Unter Immobilisation wurde in der Non-Treatment-Gruppe ein Ansteigen der genannten Meßparameter in der NNR beobachtet. Auch bei der Verum-Gruppe kam es zu einem Anstieg der Hormone, der zwar niedriger als jener der Non-Treatment-Gruppe, jedoch signifikant höher als in der Non-Point-Gruppe ausfiel.

- b) Unter Kältereiz kam es in der Non-Treatment-Gruppe, verglichen mit der Kontrollgruppe zu einem Anstieg der Hormonspiegel in der NNR. Auch in der Verum-Gruppe wurde ein Anstieg beobachtet, der allerdings signifikant geringer war als jener der Non-Treatment-Gruppe.
- c) Unter Hitzereiz stiegen die Meßwerte in der Non-Treatment-Gruppe und in der Non-Point-Gruppe signifikant an, verglichen mit dem geringeren Anstieg in der Verum-Gruppe.

Die Autoren deuten diese Ergebnisse als Hinweis darauf, daß mit Hilfe der Akupunktur, streßbedingt erhöhte Corticosteroidspiegel gesenkt werden können.

Auch CHATTERJEE (1984) untersuchte die Fragestellung, inwieweit die NNR-Hormone an einem Akupunktureffekt beteiligt sein könnten. Zu diesem Zweck unterzog er hypophysektomierte, adrenalektomierte und gesunde Ratten der Elektroakupunktur.

Während die Hypophysektomie eine EAP-induzierte Analgesie verhinderte, stellte sich diese bei den adrenalektomierten Tieren nach EAP ein.

Sowohl Gaben von ACTH als auch Dexamethason sensibilisierten die gesunden Tiere für den analgetischen Akupunktureffekt, während Desoxycorticosteron zu einer Hemmung des analgetischen Effekts führte.

Zur selben Zeit erschien eine Arbeit von IGUCHI et al. (1984), die anhand eines Schmerzschwellenversuches an männlichen Ratten, die funktionellen Vorgänge bei der EAP-Analgesie untersuchten.

Hierbei soll die Analyse der cerebrospinalen Flüssigkeit von Hypophyse und Hypothalamus, unmittelbar nach der 40-minütigen EAP, keine Änderung der β -Endorphingehalte ergeben haben, während die plasmatischen ACTH- und β -Endorphinspiegel erhöht und von einer, EAP-induzierten Analgesie begleitet gewesen sein sollen.

Dexamethasongaben vor EAP bewirkten einen Plasma-ACTH-Abfall, nicht jedoch ein Abfallen der Plasma- β -Endorphinwerte und auch keine Veränderung der Schmerzschwellenhöhe. Nach EAP führte die Dexamethasonapplikation zu einer geringen Abschwächung der EAP-Analgesie und der ACTH- und β -Endorphinspiegel.

Die Adrenalektomie soll noch vor Anwendung der EAP zu einem Anstieg von Plasma- β -Endorphin und Plasma-ACTH sowie von hypophysärem β -Endorphin geführt haben. Ein weiteres Ansteigen beider Hormone im Plasma soll zusätzlich durch die EAP bewirkt worden sein, jedoch soll dieser Anstieg weder von einer Erhöhung der basalen Schmerzschwelle, noch von einer gesteigerten Analgesie begleitet gewesen sein.

Zu einem gemeinsamen Ansteigen der Parameter kam es allein durch Quetschen der Hinterpfoten, jedoch ohne daß hierdurch ein analgetischer Effekt ausgelöst worden wäre. Aufgrund dieser Ergebnisse schließen die Autoren, daß bei der durch EAP provozierten Analgesie, hypophysäres β -Endorphin nicht beteiligt sein könne.

B.III.2.5.3. Großtiere

Untersuchungen zur Klärung der Wechselwirkungen zwischen Cortisol, β -Endorphin und der Akupunktur, wurden auch beim Großtier und zwar hauptsächlich am Pferd vorgenommen.

CHENG et al. (1980) unterzogen 15 gesunde Pferde einer EAP-, bzw. einer Placebo-EAP-Behandlung zur Überprüfung der Auswirkung auf die Cortisolspiegel.

Als Verum-Punkte wurden solche gewählt, die in der Literatur zur Schmerzbekämpfung beschrieben sind und zwar B 13 und 65, Gb 26, KRS 9 und N1 1 oder 2. Für die Placeboakupunktur wurden unspezifische Punkte gewählt.

Die EAP erfolgte 30 Minuten, bei 5 Hz und 30 Volt. Unter Berücksichtigung einer circadianen Rhythmik von Cortisol, wurden die Versuche sowohl vormittags als auch nachmittags durchgeführt.

Durch die EAP soll es bei 10 von 15 Tieren zu einem Anstieg des Plasmacortisolspiegels gekommen sein, während die Placeboakupunktur nur bei 6 von 15 Tieren einen Anstieg bewirkte. Der Unterschied zwischen Verum-EAP und Placebo-EAP war nach Aussagen der Autoren "bedeutsam" ($P \leq 0.01$).

BOSSUT et al. (1983) erforschten die zur Lokalanästhesie angewandte EAP auf Plasmacortisol und β -Endorphin beim Pferd.

In ihrem Versuch (siehe B.III.1.4.) wurden 10 männliche, kastrierte Tiere und 13 intakte weibliche Tiere mit EAP behandelt.

Obwohl es durch diese Behandlung sowohl für Plasma- β -Endorphin als auch für Plasma-Cortisol zu einem Anstieg gekommen war, konnte nach Aussagen der Autoren, kein Zusammenhang zwischen der, im Einzelfall erzielten Analgesie und den Blutwerten hergestellt werden.

B.III.3. LH, Progesteron / Akupunktur

B.III.3.1. Definitionen

Das Gonadotropin LH, ein artspezifisches Glykoprotein, wird unter GnRH-Einfluß in den basophilen Zellen des HVL gebildet.

Beim männlichen Tier entfaltet es seine Wirkung an den Leydig'schen Zwischenzellen des Hodens, wo es die Bildung von Androgenen fördert (DORRINGTON und ARMSTRONG, 1979).

Beim weiblichen Tier führt es, in einem tierartspezifischen Verhältnis von FSH zu LH, nach einer wiederum artspezifisch unterschiedlichen Zeitspanne, zur Ovulation. Zusammen mit Prolaktin fördert es die Gelbkörperbildung sowie die Östrogenfreisetzung aus den Thekazellen des Ovars (HANSEL et al., 1973).

B.III.3.2. Physiologie

Mit Ausnahme der Zeit um den Östrus, zeigt die LH-Konzentrationsverlaufskurve beim weiblichen Rind keine signifikanten Veränderungen (SPICER, et al., 1981).

Der zur Ovulation führende präovulatorische LH-Anstieg liegt beim Rind im Mittel zwischen 5 - 6 ng/ml, während sich die in der Lutealphase gemessenen Werte zwischen 0,6 - 2,0 ng/ml bewegen (SPICER et al., 1981; KÄHN, 1986).

Die Lutealphase selbst ist durch eine bestimmte Pulsatilität charakterisiert, mit im Abstand von wenigen Stunden auftretenden Amplituden.

Bei der Untersuchung dieser Pulsatilität konnte in der frühen Lutealphase eine höhere Pulsfrequenz als in der mittleren Lutealphase festgestellt werden, wobei in den beiden untersuchten LH-Phasen auf die Pulse jeweils ein Östradiolpuls nachfolgte (WALTERS et al., 1984).

Der die Ovulation auslösende präovulatorische LH-Peak zeigt Progesteronabhängigkeit. Ein deutlicher zeitlicher Zusammenhang zwischen der Pulsatilität beider Hormone konnte nachgewiesen werden. So folgte in der mittleren Lutealphase, um den 10. bis 12. Zyklustag auf den LH-Peak in etwa 10-minütigen Abständen ein Progesteronpeak (PROCKNOR et al., 1986).

Bei Beobachtungen des Progesteronverlaufs in der Lutealphase, ergab sich für die frühe Phase (3. - 6. Tag) ein erstes Plateau und in der Mitte des Diöstrus (11. - 14.Tag) ein nochmaliger Progesteronanstieg. Die basale Progesteronkonzentration in der frühen Lutealphase erwies sich als durchweg niedriger als jene der mittleren Phase. Eine Pulsatilität schien Folge einer LH- bzw. FSH- und LH-Stimulation zu sein, da sie entweder zusammen oder aber gefolgt von LH- bzw. FSH-Pulsen auftrat (WALTERS et al., 1984; KÄHN, 1986).

Über den gesamten Zyklus betrachtet, stellt sich der Progesteronverlauf beim Rind folgendermaßen dar:

Um den Zeitpunkt der Luteolyse, zwischen dem 14. und dem 17. Zyklustag, fällt der Serumprogesteronspiegel ab. Während der Phase der Gelbkörperanbildung, also bis etwa Tag 4 - 5 nach der Ovulation, steigt das Serumprogesteron zuerst schnell, dann langsamer, bis zu einem Maximum am 8. Tag. Zwischen dem 8. und 12. Tag zeigt das Serumprogesteron wenig Änderung, wobei die gemessenen Progesteronkonzentrationen zu allen Zeiten des Zyklus, von Tier zu Tier erheblichen Schwankungen unterliegen (STABENFELDT et al., 1969; SPICER et al., 1981; REED et al., 1985).

B.III.3.2.1. LH-Abhängigkeiten

Über die Regulation von Bildung, Freisetzung und Hemmung des luteinisierenden Hormones herrschen noch Unklarheiten. Die Frage, welche der inzwischen bekannten Botenstoffe des Organismus an der Gonadotropinsekretion beteiligt sind, die Frage, wo ein Einfluß dieser Stoffe auf LH anzusetzen ist, ob ein direkter Angriff auf die basophilen Zellen des HVL erfolgt, oder ob indirekt, über Stimulation bzw. Hemmung des Releaserhormones auf hypothalamischer Ebene ein Einfluß erfolgt, ist noch Gegenstand vieler Diskussionen.

Untersucht wurde unter anderem, die Rolle von cAMP bzw. der Phosphodiesterase, mit indirekter Wirkung auf LH über eine GnRH-Freisetzung (OJEDA et al., 1985). Auch wurden der direkte Einfluß von Dopamin und Serotonin auf LH (DEAVER und DAILEY, 1983; LYNCH et al., 1984) sowie die adrenerge Aktivität auf den LH-Haushalt getestet (PENDE et al., 1984; ABEYGUNAWARDENA, 1985; MILLER et al., 1985). Eine Studie von WHISNANT et al. (1985) berichtet über die Auswirkung des Cortisols auf den LH-Stoffwechsel, was in Punkt B.III.2.4. bereits aufgegriffen wurde.

B.III.3.2.2. LH / EOP

Untersuchungen ergaben, daß die im Gehirn und speziell die im Hypothalamus gebildeten Neuropeptide mit opioidderger Aktivität LH-wirksam sind (ROTSZTEJN et al., 1977; 1978; VIJAYAN und McCANN,

1978; 1979; 1980; VIJAYAN et al., 1978; 1979 a; 1979 b; KRULICH, 1979; McCANN, 1980; QUIGLEY und YEN, 1980; RYU et al., 1980; CICERO et al., 1984; FERIN et al., 1984; JEWELWICZ, 1984; DYER et al., 1985; auch diesem Punkt wurde schon in einem speziellen Kapitel dieser Arbeit Rechnung getragen).

Über die Mechanismen der Einflußnahme der EOP auf den LH-Spiegel sowie über die Frage, welche der bekannten Opiode schließlich diesen Einfluß vermitteln, wird noch geforscht. Es scheinen insbesondere Met-Enkephalin (ROTSZTEJN et al., 1978; CHAO et al., 1985) und β -Endorphin (REID et al., 1980, VANVUGT et al., 1983; BARB et al., 1984) Schlüsselstellungen zuzukommen.

Auf welcher Ebene dieser Einfluß stattfindet, ob direkt, über den Angriff auf LH, oder indirekt, über GnRH (SCHANBACHER und HRUSKA, 1984), oder über zusätzliche Transmitter, wird noch diskutiert. In diesem Zusammenhang interessierte u.a. die Rolle von Dopamin (FORESTA et al., 1985) und jene des adrenergen Systems (KAWAGOE et al., 1985; MILLER et al., 1985).

Die Frage der LH-Wirksamkeit der endogenen Opiode erweiterte sich auf die zusätzliche Frage nach der EOP-sensiblen Phase im Zyklus. Mehrere Studien ergaben für alle untersuchten Spezies eine erhöhte Sensibilität in der Lutealphase des Zyklus (QUIGLEY und YEN, 1980; SYLVESTER et al., 1982; MALVEN et al., 1984; WHISNANT et al., 1984; BARB et al., 1986).

Eine Progesteronabhängigkeit für das Zustandekommen des EOP vermittelten LH-Einflusses konnte verschiedentlich gezeigt werden (SYLVESTER et al., 1982; BHANOT und WILKINSON, 1983; GABRIEL et al., 1983; TROUT und MALVEN, 1984). Nur bei einer hormonellen Zykluslage, die sich durch hohe Progesteronspiegel auszeichnet, konnte eine LH-Wirksamkeit der EOP beobachtet werden.

Eine Geschlechtsspezifität hinsichtlich der Sensibilität des LH-Spiegels auf EOP konnten SCHULZ und PIRKE (1985) nachweisen. Nur beim weiblichen Tier konnte ein Naloxon-induzierter LH-Anstieg beobachtet werden, wobei die Naloxonwirksamkeit durch Blockade der Östradiolrezeptoren eliminiert wurde.

B.III.3.2.3. LH, Progesteron und Akupunktur

Mit Bekanntwerden der Beeinflussbarkeit des EOP-Systems durch die AP, wurde auch eine eventuelle Einflußnahme der AP auf die Gonadotropin- und Ovarialsteroidhormonsekretion denkbar. In der folgenden Zeit wurde der Zusammenhang LH - Akupunktur Gegenstand verschiedener Untersuchungen.

ASO et al. (1976) untersuchten den Akupunkturstimulationseffekt auf den Plasma-LH- und Plasma-Progesteronspiegel bei normozyklischen Frauen, sowohl in der follikulären als auch in der präovulatorischen und lutealen Zyklusphase. Dabei konnten sie nach Akupunktur während der Lutealphase für die LH- und Progesteronwerte einen Abfall beobachten, während Akupunktur in der Follikelphase

beim LH-Spiegel zu einer sinkenden, beim Progesteronspiegel zu ansteigender Tendenz 15 Minuten nach Stimulation führte, die dann wieder abfiel. Bei derselben Versuchsanordnung, nun aber unter GnRH-Stimulation, zeigten die LH-Werte einen größeren Anstieg als bei alleiniger GnRH-Stimulation, also ohne Akupunktur. Auch dieser Anstieg konnte hauptsächlich in der lutealen Zyklusphase beobachtet werden. Auch wurde zu einem späteren Zeitpunkt ein zweiter Anstieg beobachtet, der sich beim Versuch mit GnRH ohne AP nicht einstellte. Für Progesteron ließen sich ähnliche Ergebnisse ermitteln, wie im Akupunkturversuch ohne GnRH-Stimulation.

BOSCHITSCH et al. (1980) untersuchten ebenfalls die Zusammenhänge AP - LH, jedoch unter pathologischen Versuchsbedingungen. Bei 13 Frauen mit sekundärer oder intermittierender Amenorrhoe wurde die Auswirkung der Ohr-EAP auf die Hypophyse getestet. Meßparameter war die Serumkonzentration von LH, vor, während und nach EAP sowie unter LHRH-Stimulation. Die normo- bis hypogonadotrope Ausgangslage erwies sich als LHRH stimulierbar, EAP führte zu einem signifikanten Abfall des Serum-LH-Spiegels, eine LH-Steigerung konnte in keinem Fall beobachtet werden.

BOSCHITSCH et al. (1980) konnten nach AP bei amenorrhoeischen Frauen einen deutlichen LH-Abfall beobachten, während PELLEGRIN et al. (1980 b) nach AP einen LH-Anstieg feststellten. Dieser Anstieg konnte allerdings bei einer Patientenzahl von 13 Frauen nur in einem Fall nachgewiesen werden, wobei hier, wie die Anamnese ergab, eine Behandlung mit oralen Kontrazeptiva vorausgegangen

war. In den restlichen Fällen zeigte sich nach AP keine LH-Konzentrationsänderung, eine AP mit vorheriger GnRH-Stimulation wurde nicht durchgeführt.

Für die Verhältnisse beim Tier, liegt zum momentanen Zeitpunkt nur eine vergleichbare Studie vor. MALVEN et al. (1984) untersuchten den EAP-Effekt auf die LH-Verlaufskurve bei kastrierten männlichen und normozyklischen weiblichen Schafen. Hierbei konnte bei Muttertieren mit Hormonkonzentrationen im physiologischen Normbereich, keine LH-Konzentrationsänderung nach EAP festgestellt werden, während es bei den Kastraten, mit ihren sehr hohen LH-Spiegeln, nach EAP zu einem Abfall der LH-Werte kam.

C.I. Material und Methode ,

C.I.1. Versuchstiere und Haltungsbedingungen

Als Versuchstiere dienten vier Kalbinnen der Rasse "Deutsches Fleckvieh". Die Tiere waren 18 - 20 Monate alt, hatten ein Körpergewicht von ca. 400 kg und zeigten im Versuchszeitraum keine Störungen des Allgemeinbefindens. Die Ovarialzyklen waren unauffällig.

Haltung: Stall-Anbindehaltung, 2 mal tägliche Fütterung mit Heu und Rinderkraftfutter.

C.I.2. Vorphase

C.I.2.1. Gewöhnung der Tiere an die Methode

In einer Vorbereitungsphase wurden die Tiere an die Versuchsbedingungen gewöhnt, d.h., sie wurden über mehrere Tage hin, mehrmals täglich in den Versuchsraum geführt und im Untersuchungsstand in der vorgesehenen Art fixiert.

C.I.2.2. Vorbereitung (Enthaarung)

Die Enthaarung wurde erstmalig gegen Ende der Vorbereitungsperiode vorgenommen. Sie ist eine Voraussetzung für die Punktsuche mittels Widerstandsmessung. Bei den Vorversuchen konnte bei be-

haarter Haut keiner der zu nadelnden Punkte mit dem Punktsuchgerät lokalisiert werden. Das Scheren mit anschließender Naßrasur führte trotz größter Vorsicht zu Hautirritationen, die falsch positive Ergebnisse erbrachten.

Problemlos erwies sich die Enthaarung mit einem Keratolyticum, mit der Firmenbezeichnung "Pilca", ein Thioglykolat, das in seiner Wirkung bereits beim Pferd erprobt worden war (HOMMERICH und HERTSCH, 1985). Bei einem pH-Wert im alkalischen Bereich konnte eine signifikante Reduktion der Keimflora als eine, für operative Zwecke positive Begleitwirkung beobachtet werden. Auch an schlecht zugänglichen Stellen erwies sich dieses chemische Enthaarungsmittel als sehr wirkungsvoll. Die Haare wachsen pro Woche ca. 1,5 cm nach und die Anwendung der Creme wurde von allen Tieren, auch bei relativ langer Einwirkungszeit, reizlos vertragen. Vorsorglich wurde, zur schnelleren Beruhigung eventuell auftretender Reizungserscheinungen, im Anschluß an die Enthaarung, nach Abwaschen der Cremeresste, Lebertransalbe aufgetragen.

Das vorherige Kürzen der Haare mit einer Schere, erwies sich besonders an Stellen von sehr dichtem und weichem Haar, z.B. an den Schläfen, als nützlich bei der anschließenden chemischen Depilation.

Die Enthaarungscreme mußte in einer dicken Schicht von mehreren Millimetern aufgetragen werden. Nach frühestens 5 - 7 Minuten konnten die Haare dann mit einem Spatel abgestreift werden, die behandelten Stellen wurden mit lauwarmen Wasser von den letzten Cremespuren befreit.

Es ist notwendig, eine etwa handtellergröße Hautfläche zu enthaaren, da bei der Punktsuche mittels Widerstandsmessung, der Untersuchende mit der Hand Hautkontakt zum Tier haben muß, um den Stromkreis herzustellen. An diesen Kontaktstellen müssen dieselben physikalischen Gegebenheiten vorliegen, wie an der Stelle an der das Punktsuchgerät auf die Haut aufgesetzt wird.

Bei der Enthaarung empfiehlt es sich, zum eigenen Hautschutz, Einmalhandschuhe zu benutzen.

Bei den eigentlichen Versuchen wurde die Enthaarung immer einen Tag vor Versuchsbeginn durchgeführt, um eine völlige Beruhigung, sowohl der enthaarten Stellen als auch der Tiere selbst, zu gewährleisten.

C.I.3. Akupunkturphase

C.I.3.1. Punktwahl

Eine eventuelle Einflußnahme auf das Reproduktionsgeschehen auf übergeordneter Ebene, über die hypothalamisch-hypophysäre Achse, soll durch die Akupunktur der Punkte 3 E 22 und Lg 16 möglich sein.

3 E 22 ist Punkt eines Meridians mit Yang-Qualität und wird in der Humanakupunktur als der "Dreifache Erwärmer" bezeichnet. Dieser Meridian soll funktioneller Natur sein und die Nadelung

des Punktes 3 E 22 soll über zentrale hormonelle Regelmechanismen Einfluß auf das Urogenitalsystem ausüben.

Lg 16 als Punkt eines der beiden Sondermeridiane, des sogenannten Lenkergefäßes, soll ebenfalls funktionell wirksam sein, mit Einfluß auf die Psyche.

Erste Beobachtungen über einen Akupunktureffekt auf gestörte Zyklusverhältnisse, machte CLOQUET (1825) Anfang des 19. Jahrhunderts, bei Nadelung der Punkte 3 E 22 und Lg 24.

Von einer starken hormonellen Reizung bei Nadelung des Punktes 3 E 22 berichtet BISCHKO (1978), ohne näher auf die Art der Reizung einzugehen.

Auf tiermedizinischem Sektor liegt zum momentanen Zeitpunkt keine Veröffentlichung zu der Frage vor, in wieweit sich die Akupunktur der Punkte 3 E 22 und Lg 16 auf das hormonelle Geschehen beim weiblichen Rind auswirkt. Versuche zu der Thematik, die Akupunktur des Punktes 3 E 22 in Kombination mit anderen Punkten, mit anschließender Hormonmessung, durchzuführen, werden an den einschlägigen Tierkliniken der Universitäten Zürich und Wien durchgeführt (persönliche Information, 1986). Es soll auch Versuche zur Behandlung ovarieller Zysten mittels Akupunktur gegeben haben, Veröffentlichungen hierzu liegen jedoch bisher keine vor.

In China sollen, wie bei KOTHBAUER und MENG (1983) nachzulesen ist, Punkte des Lenkergefäßes zur Akupunkturbehandlung steriler

Rinder gewählt werden. Es soll sich hierbei um die Punkte Lg 1 und Lg 3 handeln. Am männlichen Rind werden die Punkte Lg 2, 3 und 4 in ein Punktprogramm zur Behandlung von Spermaqualitätsstörungen mit einbezogen.

KOTHBAUER und MENG (1983) geben als Indikationen für die Akupunktur der Punkte Lg 16 und 3 E 22 folgendes an:

Lg 16 - Sexualstörungen, hormonelle Dysfunktionen. Wirkung der Nadelung auf Hypophyse und auf Drüsen mit innerer Sekretion.

3 E 22 - Wirkung auf die Hypophyse und auf die weiblichen Genitalorgane. Wirkung bei zystöser Entartung der Ovarien.

Die Kombination beider Punkte soll dem Zyklusstart bei funktionslosen Ovarien förderlich und bei zentralen Regulationsstörungen des Endokrinums wirksam sein.

C.I.3.2. Anatomische Beschreibung der gewählten Punkte

Lg 16 :

Dieser Punkt ist beschrieben als auf der dorsalen Medianlinie des Tierkörpers liegend, in Höhe einer Verbindungslinie, gezogen über dem Vorderrand der Atlasflügel, ca. fingerbreit caudal der Protuberantia os occipitale externa (Abb. 3; KOTHBAUER und MENG, 1983).

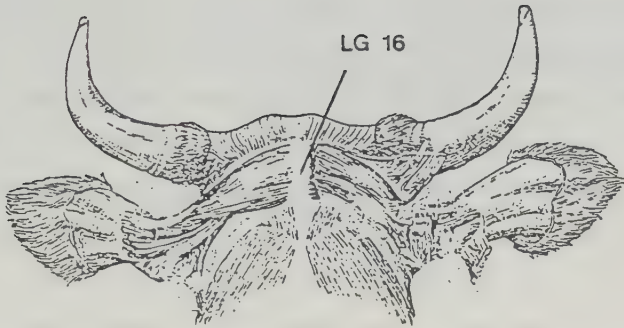


Abb. 3: Punkt LG 16 (mod. nach SEIFERLE und FREWEIN, 1984)

Beim Nadeln des Punktes werden folgende Schichten (NICKEL et al., 1984; SEIFERLE und FREWEIN, 1984) durchstoßen:

- a) Die Halsfaszie mit dem *Musc. cervicocutularis*, der an der Protuberantia intercornualis des os frontale und am Nackenkamm entspringt.
- b) Der *Musc. parietoauricularis*, mittlerer Heber, mit Ursprung am Genickkamm, am os parietale und am Nackenstrang.
- c) *Musc. cervicoauricularis superficialis*, langer Heber, der unter dem *Musc. cervicocutularis* am Vorderende des Nackenstranges entspringt und am Ohrmuschelrücken endet.

Die knöcherne Grundlage bilden das Os frontale sowie das Os parietale mit der línea nuchae. Die etwas tiefer liegende Protuberantia occipitalis externa des os occipitalis bildet den Ansatzpunkt für den Nackenstrang, ist nicht fühlbar und kann nur als gedankliches Hilfsmittel zur Auffindung des Punktes gelten.

Innervation (SEIFERLE 1984):

Die genannten Muskeln werden alle vom Nerv. auricularis caudalis, einer Abzweigung des Nervus facialis innerviert. Dieser Teil des VII. Gehirnnerven (Nerv. intermediofacialis) zieht vom hinteren Rand des Nervus facialis abzweigend, von der Parotis bedeckt, zum Genick. Dort verbindet er sich mit den Dorsalästen der ersten 2 Halsnerven zum Plexus auricularis caudalis. Diese Spinalnerven erhalten über den Ramus comunicans griseus sympathische Fasern, so daß es sich nun um eine Innervation mit motorischen und sensiblen Anteilen, vom Gehirnnerven kommend und um einen zusätzlichen vegetativen Anteil, von den Spinalnerven kommend, handelt. Die Hautinnervation erfolgt über die Rami laterali der Dorsaläste der ersten Halsnerven.

Eine weitere Rolle spielen folgende Muskeln:

Der Musc. cervicoauricularis medius, der lange Auswärtszieher sowie der kurze Auswärtszieher, der Musc. cervicoauricularis profundus, die beide hinter der Protuberantia intercornualis am Nackenstrang entspringen und wie der Musc. cleidooccipitales, Teil des Musc. brachiocephalicus, zum Hinterhauptbein und Nackenband ziehen, innerviert vom Dorsal- und Ventralast des Nervus axillaris.

3 E 22 :

Ebenfalls ein Punkt am Kopf und zwar an der Schläfe. Er wird auf der Mitte der Strecke "Proc. frontalis des Os zygomaticus - Ohransatz" liegend beschrieben, 2 Finger breit caudal vom Punkt GB 1-04, in einer Vertiefung über dem Proc. zygomaticus des Os temporale (Abb. 4; KOTHBAUER und Meng, 1983).

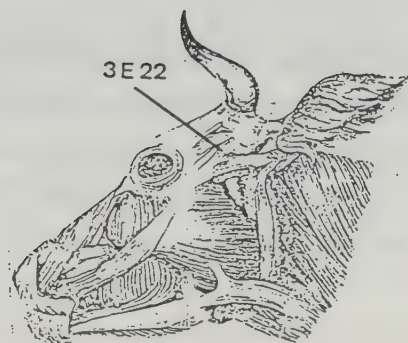


Abb. 4: Punkt 3 E 22 (mod. nach SEIFERLE und FREWEIN, 1984)

Bei der Nadelung des Punktes werden folgende Schichten durchstochen (NICKEL et al., 1984; SEIFERLE und FREWEIN, 1984):

- a) Der *Musc. frontoscutularis*, mit einer *Pars frontalis* und einer *Pars temporalis*.
- b) Der *Musc. zygomaticus auricularis* mit Ursprung am Jochbein und der Gesichtsleiste.
- c) Oberhalb des Jochbogens der *Musc. temporalis*.
- d) Unterhalb des Jochbogens Teile des *Musc. masseter*.
- e) Anteile des präauricularen Teils der *Glandula parotis*.
- f) Die genannte Vertiefung als *Fossa mandibularis* am Jochbogen.

Die Innervation erfolgt durch den Nervus auriculopalpebralis, einer Abzweigung vom dorsalen Rand des Nervus facialis, der, anfänglich von der Parotis bedeckt, über den Jochbogen hinweg zur Scheitelgegend zieht. Dieser Nerv spaltet sich in 2 Äste, den Ramus auricularis rostralis und den Ramus zygomaticus, wobei letzterer über den Jochbogen hinweg zum Tuber frontale zieht (SEIFERLE, 1984).

Beim Stechen dieses Punktes muß beachtet werden, daß Arteria und Vena temporalis hier sehr oberflächlich verlaufen.

C.I.3.3. Punktsuche

Zur Punktsuche wurde ein Widerstandsmeßgerät, ein sogenannter Suchgriffel mit der Bezeichnung "Neuralstab", eingesetzt.

Bei der Punktsuche muß die freibleibende Hand des Operators mit der Haut des Tieres Kontakt haben, um den Stromkreis herzustellen. Richtige Meßergebnisse sind nur bei völlig trockener, fettfreier, irritationsloser und faltenfreier enthaarter Haut zu erwarten. Dies bestätigen Untersuchungen von JÜCHLE (1958). Schuppen und Krusten an den aufzusuchenden Hautstellen müssen sorgfältig entfernt werden, bei geringsten Entzündungen und winzigsten Wundstellen zeigt das Gerät falsch positiv an.

Zum Auffinden der Punkte Lg 16 und 3 E 22 wird der Kopf maximal zur Seite abgebogen und möglichst so fixiert, daß keine Abwehrbewegungen erfolgen können. Dann wird mit dem Suchgriffel bei empfindlichster Einstellung (Stufe 9), von der anatomischen Beschreibung des Punktes ausgehend, dessen nähere Umgebung unter gleichbleibendem Druck abgefahren. Bei Aufleuchten der Diode wird unter ständigem Verringern der Empfindlichkeit des Meßgerätes, der Punkt näher eingegrenzt, bis eine Einstellung erreicht ist, bei der die Diode nur noch an einem Punkt aufleuchtet. Dieser Punkt wird als der gesuchte Akupunkturpunkt markiert.

Bei der Punktsuche ist streng darauf zu achten, daß der mit dem Suchgriffel auf die Haut ausgeübte Druck nicht zu hoch und stets konstant bleibt, da längeres Suchen bzw. Verweilen auf einer Stelle vom Gerät falsch positiv beantwortet wird. Eine gewisse Subjektivität bei der Festlegung der Punkte ist deshalb auch mit dem "Neuralstab" nicht auszuschließen.

Bei diesen Manipulationen kann die bei der Nadelung zu erwartende Abwehr des Tieres schon in etwa eingeschätzt und das weitere Vorgehen daraufhin abgestimmt werden.

C.I.3.4. Akupunktur

C.I.3.4.1. Das Nadeln der Punkte

Zur Nadelung der Punkte wurden spezielle Nadeln für Großtiere verwendet, mit einer Nadellänge von 40 mm und einem Durchmesser von 0,7 mm. Kleintiernadeln mit einem Durchmesser von 0,5 mm erwiesen sich als zu dünn für die Anwendung beim Rind, da sie bei der Handhabung entweder abbrechen oder zumindest verbiegen, ein zu langsames, da vorsichtiges Stechen erfordern und somit den durch den geringeren Durchmesser bedingten Gewinn geringerer Schmerzhaftigkeit wieder zunichte machen. Auch hinsichtlich der gewählten Stichtiefe von ca. 2 cm, erwiesen sich diese Nadeln als ungünstig, da der Nadelschaft mit einer Länge von 30 mm und mit Plastikgriff zu kurz ist, um die, zur Elektrostimulation notwendigen Krokodilklemmen daran befestigen zu können.

Das Stechen mit den etwas dickeren Nadeln erwies sich beim Rind als weniger schmerzhaft, was an den Abwehrbewegungen zu erkennen war, da die erhöhte Stabilität, bedingt durch den größeren Durchmesser der Nadel, ein zügigeres Arbeiten erlaubt, wodurch sich die Schmerzphase für das Tier verkürzt.

Stechen des Punktes LG 16 :

Der Kopf des Tieres wird so zur Seite gebogen und fixiert, daß der zu nadelnde Punkt des Nackens gut zugänglich ist.

Beim Fixieren des Kopfes ist darauf zu achten, daß das Kopfhalter entweder an den Hörnern, bei hornlosen Rind so befestigt wird, daß die Haut im zu nadelnden Gebiet nicht verschoben wird. Eventuell entstehende Falten müssen verstrichen werden.

Der markierte Punkt wird mit Alkohol gereinigt. Beim Nadelsetzen sind aus Sterilitätsgründen Einmalhandschuhe zu tragen. Die sterile Nadel wird, bei Rechtshändern mit der rechten Hand im Punkt aufgesetzt; mit der linken Hand wird die Haut gespannt gehalten und der Nadelschaft fixiert. Unter leichtem Druck wird die Nadel nun in Uhrzeiger- und Gegenuhrzeigerbewegungen, möglichst rasch eingedreht. Nach Durchdringen des Stratum corneum kann den Abwehrbewegungen des Tieres Raum gegeben werden, da es sich so schneller beruhigt und dann beim weiteren Verschieben der Nadel bis zur gewünschten Tiefe, weniger Abwehr zeigt.

Da ein zweiter Akupunkturversuch durch die heftiger werdende Abwehr des Tieres fast in allen Fällen vereitelt wird und aus tier-

schützerischen Gründen abgelehnt werden muß, muß jede vermeidbare Verzögerung dieser Phase vermieden werden.

Das Stechen des Punktes 3 E 22 :

Dieser Punkt wird bilateral genadelt. Dazu wird der Kopf so zur Seite abgebogen und fixiert, daß der zu nadelnde Punkt der Schläfe auf der Außenkrümmung zu liegen kommt. Es ist sinnvoll bei der Kopfhaltung zu beginnen, die vom Nadeln des Punktes Lg 16 noch eingenommen wird, um dem Tier unnötige Manipulationen zu ersparen.

Bei der Nadelung des Punktes 3 E 22 kann die Nadel sowohl im Punkt selbst, mit senkrechter Stichrichtung, oder aber von Punkt Gb 1-04 ausgehend, in caudaler Richtung gestochen werden. Dieser Punkt liegt etwas mehr rostral, aber auf derselben Höhe wie 3 E 22 und ist für die Nadelung etwas günstiger, da man hier nicht, wie bei 3 E 22, schon nach wenigen Millimetern auf die knöcherne Unterlage stößt, auf der die Nadel kaum Halt findet und vom Tier leicht abgeschüttelt werden kann.

C.I.3.4.2. Elektrostimulation

Zur elektrischen Stimulation wurde ein Wechselstromgerät der Bezeichnung "Vet-Stim 600/4" eingesetzt.

Das Gerät wird in uneingeschaltetem Zustand an die Nadeln angeschlossen und zwar folgendermaßen:

Es werden 2 getrennte Stromkreise auf je einer Körperhälfte des Tieres angelegt, wobei der Nackenpunkt Lg 16, jeweils mit dem Punkt 3 E 22 der einen und der anderen Schläfe verbunden wird.

Einstellungen:

Die für den Versuch festgelegte Frequenz beträgt 10 Hz. Schon 1949 soll eine Untersuchung ergeben haben, daß die Hautoberflächenfrequenz von Warmblütern 10 Hz beträgt (WEVER, 1968), ebenso weist die stabile a-Komponente des menschlichen Elektroenzephalogramms eine Frequenz von 10 Hz auf (BERGER, 1929), auch führt der Einfluß künstlicher 10-Hz-Felder beim Mensch zu denselben Reaktionen im Körper, wie dies durch atmosphärische Felder der Fall ist (WEVER, 1968). Somit werden durch die Wahl dieses Frequenzbereiches physiologische Bedingungen widergespiegelt.

Die Stromstärke soll sich für die vorliegenden Versuchsbedingungen zwischen 30 - 70 mA bewegen, ein Erfahrungswert, der sich, wie der Austausch mit Kollegen ergab, als der günstigste erwies. In der Literatur ist dieser Bereich von 30 - 70 mA als die Einstellungshöhe beschrieben, bei der eine unspezifische Reizwirkung auf das vegetative Nervensystem ausgeübt wird. Häufig bleiben Literaturstellen bei den Angaben zur gewählten Stromstärke unklar, d.h. die meisten Angaben beziehen sich auf eine Stromstärke, die der Toleranzgrenze des Tieres angepaßt sein soll.

Begonnen wird die Behandlung mit einer Frequenz von 1 - 1,5 Hz, da diese Frequenz als sedierend beschrieben wird (KLIDE und KUNG, 1977). Das Gerät wird danach erst eingeschaltet und die Strom-

stärke langsam und vorsichtig erhöht. Nach etwa 5 Minuten erfolgt nach vorausgehender Erniedrigung der Stromstärke eine Frequenzerhöhung bis zum gewünschten Wert, in diesem Fall 10 Hz. Nun wird die Stromstärke wieder langsam bis zur erforderlichen Höhe verstärkt. Diese Einstellung ist für die Dauer der 20-minütigen Behandlung beizubehalten.

Das behandelte Tier muß während der gesamten Stimulationsdauer beobachtet werden. Fibrilläre Muskelzuckungen im genadelten Gebiet zeigen die Intensität der Stimulation an. Außer diesen lokalen Reaktionen soll das Tier kein auffälliges Verhalten zeigen, Wird es zu unruhig, muß durch entsprechende Einstellungsänderung eine Verminderung der Reizintensität bewirkt werden.

Bevor die Nadeln bzw. die elektrische Zuleitung zum Tier entfernt werden, müssen Stromstärke und Frequenz des Gerätes genauso schonend und langsam erniedrigt werden, wie es beim Einschalten gefordert wurde.

C.I.4. Blutentnahmen und chirurgische Maßnahmen

24 Stunden vor Versuchsbeginn wurde den Tieren ein steriler, 15 cm langer Teflonkatheter in die Jugularvene implantiert. Um das Verstopfen des Katheters bis zum Versuchsbeginn am darauffolgenden Tag zu vermeiden, wurden vor Verschließen des Katheters, ca. 2 ml verdünnte Heparinlösung vorgelegt. Am Versuchstag wurde vor Entnahme der ersten Blutprobe diese, im Katheter stehende Lösung

abgelassen. In halbstündlichen Intervallen wurden pro Entnahme 10 ml Blut in einem heparinisierten Röhrchen aufgefangen. Anschließend wurde eine aliquote Menge physiologischer Kochsalzlösung verabreicht. Die Blutproben wurden bei 3000 U/min während 15 Minuten zentrifugiert, das Plasma wurde bis zur Hormonanalyse bei -20 Grad Celsius tiefgefroren.

Die für die Versuchsabschnitte II und III erforderliche Enthhaarung, wurde zum selben Zeitpunkt, nämlich am Versuchsvortag vorgenommen.

C.I.5. Pharmakologische Behandlung

Zur Zyklussynchronisation erhielten die Tiere eine einmalige, subkutane Injektion eines Prostaglandins (5 ml Iliren^R).

Für die Versuche A, C und E erhielt jedes Tier vor der 4. Blutentnahme 2,5 ml physiol. NaCl-Lösung i.m.; bei den Versuchen B, D und F stattdessen 10 µg eines GnRH-Präparates (2,5 ml Receptal^R) zur LH-Stimulation.

C.I.6. Versuchsanordnung und -durchführung

Um die Auswirkung der Akupunktur und Elektroakupunktur auf den LH- und Progesteronspiegel, mit und ohne GnRH-Stimulation beim weiblichen Rind zu testen, wurde ein Versuchsplan erstellt, der

sich in 3 Abschnitte I, II und III, mit je 2 Teilversuchen gliedern läßt. Abschnitt I umfaßt Teilversuch A und B, Abschnitt II, C und D und Abschnitt III beinhaltet die Teilversuche E und F.

Abschnitt I, Versuch A und B, Kontrollphase:

Diese beiden Versuche dienten als Basisversuche; hierbei wurde nur Blut entnommen zur Erstellung eines Tagesprofils von LH und Progesteron, ohne (Versuch A) und mit GnRH-Gabe (Versuch B). Bei Versuch B erfolgte die GnRH-Injektion vor der 4. Blutentnahme.

Abschnitt II, Versuch C und D, Akupunkturphase:

In den Teilversuchen C und D wurden die Tiere nach der 3. Blutentnahme einer 20-minütigen Akupunktur unterzogen. Bei Versuch D wurde wiederum vor der 4. Blutentnahme, gegen Ende der Akupunktur, eine GnRH-Injektion verabreicht.

Abschnitt III, Versuch E und F, Elektroakupunkturphase:

Dieser Abschnitt verlief völlig analog zu den Versuchen C und D, nur daß hier die Elektroakupunktur eingesetzt wurde.

Jedes der 4 Tiere durchlief alle 6 Teilversuche und diente somit als seine eigene Kontrolle.

Die Versuche wurden aus organisatorischen Gründen in 2-wöchigen Abständen, an je 2 Tieren und zwar stets am gleichen Tierpaar durchgeführt, wobei darauf geachtet wurde, daß die Tiere die Versuche möglichst alternierend durchliefen, um eine tendentielle Auswirkung aufgrund der Versuchsanordnung auf den Versuchsablauf zu vermeiden (Abb. 5).

		Zyklus					
		1	2	3	4	5	6
Kalbin	1	B	A	G	E	F	D
	2	E	F	D	B	A	C
	3	A	B	C	F	D	E
	4	A	D	E	C	F	B

Abb. 5: Schema der Versuchsanordnung zur Verdeutlichung in welcher Reihenfolge die Kalbinnen während der 6 aufeinanderfolgenden Zyklen die einzelnen Versuche durchliefen.

Die Versuche wurden immer zur selben Zyklusphase, im Diöstrus, am 9. Tag (+/- 1 Tag) post oestrus durchgeführt. Zu diesem Zweck wurden die Kalbinnen paarweise zyklussynchronisiert. Der Zyklusverlauf wurde durch rektale Untersuchung kontrolliert.

Die Blutentnahmen erfolgten während der einzelnen Versuche über einen Zeitraum von 24 Stunden in 30-minütigen Intervallen. Die erste Blutentnahme erfolgte am Versuchstag um 12 Uhr, die letzte am darauffolgenden Tag, ebenfalls um 12 Uhr. Pro Versuch wurden so von jedem Tier 49 Blutproben gewonnen.

C.I.7. Auswertung des Versuches

C.I.7.1. Assays

Der Progesteronegehalt der Proben wurde mit einem Radioimmunoassay nach der Methode von HOFFMANN (1972) bestimmt. Die LH-Bestimmung

wurde ebenfalls anhand eines Radioimmunoassays nach SCHAMS und KARG (1969) durchgeführt. Bei beiden Antiseren handelte es sich um aus Kaninchen gewonnene Gammaglobuline. Die verwendeten Antiseren zeigten unter den Testbedingungen keine Kreuzreaktionen zu den übrigen Steroid- bzw. Hypophysenhormonen. Der Intervariationskoeffizient der Progesteron-Radioimmunoassays betrug 21,5 %, der Intravariationskoeffizient für den LH-Radioimmunoassay 16,4 %.

C.I.7.2. Datenanalyse

C.I.7.2.1. GnRH-Stimulierbarkeit

Die LH-Stimulierung in den Versuchen B, D und F im Vergleich zu den LH-Werten der Versuche A, C und E, wurde mittels Varianzanalyse und im t-Test untersucht.

C.I.7.2.2. AP- und EAP-Versuche

Basis-, AP- und EAP-Versuche wurden mittels Varianzanalyse verglichen. Signifikante Unterschiede wurden mit dem Scheffé-Test ausgewertet.

In allen Tests wurde $P \leq 0,05$ als Grenzwert für die statistische Signifikanz gewählt. Bei den Angaben handelt es sich um die Mittelwerte und die Standardabweichungen.

C.II. Ergebnisse

C.II.1. Reaktion der Tiere auf die Akupunktur

Nach der, dem Versuch vorausgegangenen Gewöhnungsphase, in welcher die Tiere sowohl mit dem Operateur, als auch mit den Versuchsbedingungen vertraut gemacht wurden (Führen, Punktsuche, Nadeln) erwiesen sich die Kalbinnen, die zuvor - weder an den Menschen noch an Zwangsmaßnahmen gewöhnt - relativ ungebärdig waren, als ausgesprochen zugänglich und gut zu handhaben, ohne ihrer Lebhaftigkeit verlustig geworden zu sein.

Eine von Behandlung zu Behandlung zunehmende Sensibilisierung in Form erhöhter Schreckhaftigkeit und Abwehrbereitschaft, konnte allerdings bei allen vier Tieren beobachtet werden. Diese zunehmende Sensibilität bezog sich jedoch nur auf die Akupunkturphase, d.h. auf die Punktsuche und Nadelung. Diese gestalteten sich von mal zu mal schwieriger und erforderten den Einsatz von zwei männlichen Hilfskräften zur Fixierung der Tiere, die, obwohl im Zwangsstand eingebunden, sich mit äußerster Kraftanstrengung der Behandlung zu entziehen versuchten.

Die Abwehr reichte von häufigem Kot- und Harnabsatz, über das Abschütteln der Nadeln, bis zu derart extremen Fluchtversuchen, daß es in zwei Fällen zum Sturz des Tieres und Umwerfen des in den Boden eingelassenen Zwangsstandes kam, wobei es nur der spontanen Reaktion eines Pflegers zu verdanken war, daß sich das Tier hierbei nicht strangulierte.

In einem weiteren Fall mußte der Versuch, wegen der nicht zu beherrschenden Abwehr und Aufregung eines der beiden im Versuch stehenden Tiere aus den oben erwähnten Gründen abgebrochen werden. Dieser Versuch wurde dann mit einer 12-stündigen Verzögerung wiederholt, so daß dem Tier 12 Stunden zu Beruhigung zur Verfügung standen. Bei diesem zweiten Anlauf konnte der Versuch dann ohne große Schwierigkeiten bis zu Ende durchgeführt werden.

Diese Reaktionen betrafen, wie bereits beschrieben, nicht nur die Nadelung, sondern auch die Punktsuche mit dem Widerstandsmeßgerät. Die Berührung mit der Sonde des Gerätes, die in keiner Weise schmerzhaft sein konnte, wurde mit derselben Intensität abgewehrt, wie das Stechen mit den Nadeln.

Bei der Nadelung selbst konnte ein erster mißglückter Stichversuch in den wenigsten Fällen wiederholt werden und es zeigte sich, daß nur rasches und entschlossenes Handeln, das sich auf wenige sichere Griffe beschränkte, von Erfolg gekrönt war.

Nach dem Setzen der Nadeln, ließ die Abwehr der Tiere sofort nach, auch das Anbringen der Krokodilklemmen am Schaft der eingestochenen Nadeln, wurde von den Tieren fast immer problemlos geduldet. Außer einem leichten Kopfschütteln zeigten sie keine Reaktion.

Auch die elektrische Stimulation verlief ohne Zwischenfälle. Eine anfangs sich äußernde erhöhte Spannung im Gesamtverhalten der Tiere - aufgebogener Schwanz, leicht gekrümmter Rücken, Harn-

absatz, Exophthalmus - konnte nur in der Einstellungsphase bis zum Erreichen der, für den Versuch gewählten Spannungshöhe beobachtet werden. Danach, während der 20-minütigen Stimulationsdauer, konnte bis auf fibrilläre Muskelzuckungen im genadelten Gebiet keine erhöhte Anspannung der Tiere festgestellt werden. Die Tiere wirkten im Gegenteil, geradezu apathisch, wie unter medikamenteller Sedation. So schienen sie jedes Interesse an ihrer Umgebung verloren zu haben, reagierten völlig träge auch auf laute Geräusche und ließen sich ohne jede Abwehr von verschiedenen Personen ins Ohr greifen und an den Lidern berühren. Auffallend war auch ein verstärkter Speichelfluß. Dies Verhalten stand in krassem Kontrast zu der anfänglich geäußerten Aufregung der Tiere.

Nach Abschalten des Stimulationsapparates und nach Entfernen der Nadeln, zeigten die Tiere sofort wieder ihr normales, recht lebhaftes Verhalten.

C.II.2. Hormon- und Datenanalyse

C.II.2.1. LH

C.II.2.1.1. Versuchsphase I, ohne AP

C.II.2.1.1.1. Versuch A, ohne GnRH

Der in Versuch A, von vier Tieren erhaltene LH-Mittelwert aus je 49 Blutproben pro Tier (insgesamt 196 Blutproben) eines 24-Stunden-Zyklus, betrug 0.17 ng/ml Plasma. Hierbei lag der niedrigste Wert innerhalb dieses Zeitraumes bei 0.06 ng/ml und der höchste Wert bei 0.71 ng/ml Plasma (Abb. 6).

2.1.1.2. Versuch B, mit GnRH

Die in Versuch B verabreichte intramuskuläre Injektion von 10 µg GnRH kurz vor der vierten Blutentnahme, führte bei allen vier Tieren nach ca. einer halben Stunde - dokumentiert durch den Wert der 5. Blutentnahme - zu einem steilen Ansteigen der LH-Basalwerte und nach weiteren 2 Stunden zu einem LH-Peak von durchschnittlich 13.06 ng/ml Plasma (Abb. 7). Dieser Wert fiel innerhalb weiterer 5 Stunden - also über 10 Blutentnahmen hinweg - auf Basiswerte zurück um dann, ca. 15 Stunden nach GnRH, ein zweites Mal anzusteigen, nun jedoch nur bis auf einen LH-Wert von 0.7 ng/ml Plasma, der nach 90 Minuten erreicht war und nach weiteren 90 Minuten zur Basalkurve zurückkehrte.

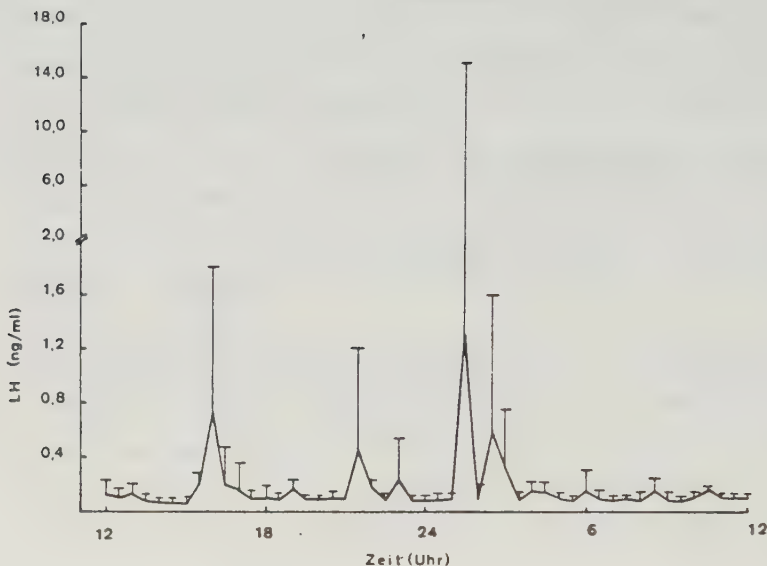


Abb. 6: LH-Gehalt im Plasma von 4 Kalbinnen (Durchschnittswerte und Standardabweichungen)

Dieser GnRH stimulierte LH-Anstieg in Versuch B, war, verglichen (mittels Varianzanalyse) mit der LH-Konzentrationskurve von Versuch A, bei dem die Tiere zum selben Zeitpunkt, zu dem in Versuch B die GnRH-Applikation erfolgte, eine Injektion einer entsprechenden Menge physiologischer Kochsalzlösung erhielten, statistisch signifikant ($P \leq 0.05$).

Der im Vergleich mit dem LH-Anstieg von den Versuchen D und F hohe mittlere LH-Anstieg der 4 Kalbinnen in Versuch B, ist auf die Sonderstellung von Tier Nr. 4 zurückzuführen, das sich zu

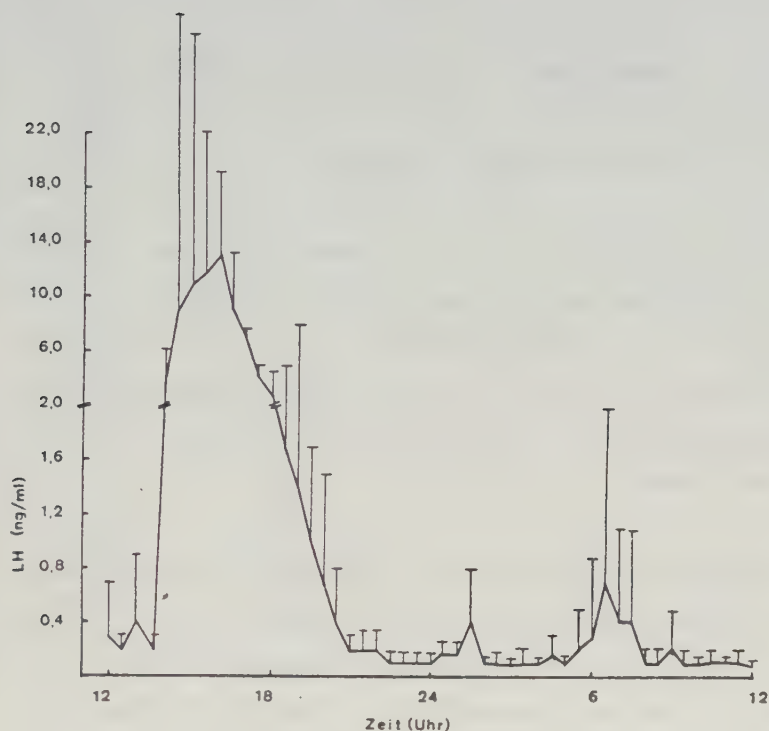


Abb. 7: LH-Gehalt im Plasma von 4 Kalbinnen nach GnRH (Durchschnittswerte und Standardabweichungen)

diesem Versuchszeitpunkt nicht in der Lutealphase befand, was anhand der Progesteronverlaufskurve festgestellt werden konnte. Mit Progesteronwerten, von denen keiner über 0.2 ng/ml Plasma lag, führte die GnRH-Gabe zu einer wesentlich stärkeren LH-Antwort als dies bei den 3 restlichen Kalbinnen, welche sich in der Lutealphase befanden, der Fall war. Das Ausscheren dieses Tieres schlägt sich auch in der höheren Standardabweichung von Versuch B nieder (Abb. 7).

C.II.2.1.2. Versuchsphase II und III, mit AP und EAP

C.II.2.1.2.1. Versuch C und E, ohne GnRH

Der mittlere LH-Wert der 4 Tiere in Versuch C, betrug 0.21 ng/ml Plasma. Hierbei lag der niedrigste LH-Wert bei 0.07 ng/ml und der höchste LH-Wert bei 1.92 ng/ml Plasma. In Versuch E wurde ein Durchschnittswert von 0.15 ng LH pro ml Plasma ermittelt, mit einem Niedrigstwert von 0.05 ng/ml und einem LH-Höchstwert von 0.49 ng/ml Plasma.

Mittels Varianzanalyse konnte kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den LH-Werten der Versuche A und C, A und E sowie zwischen jenen von Versuch C, im Vergleich mit den Werten von Versuch E ermittelt werden. Weder AP noch EAP führten also im Vergleich zum Basisversuch zu einer statistisch faßbaren Änderung des LH-Kurvenverlaufes (Abb. 8 und 9).

C.II.2.1.2.2. Versuch D und F, mit GnRH

Die GnRH-Applikation in Versuch D und F führte in beiden Versuchen, verglichen mit den entsprechenden Versuchen C und E ohne GnRH-Gabe, zu einem statistisch signifikanten LH-Anstieg ($P \leq 0.05$).

Der mittlere LH-Wert der 4 Tiere betrug in Versuch D 1.67 ng/ml und in Versuch F, 1.73 ng/ml Plasma. Der durchschnittliche

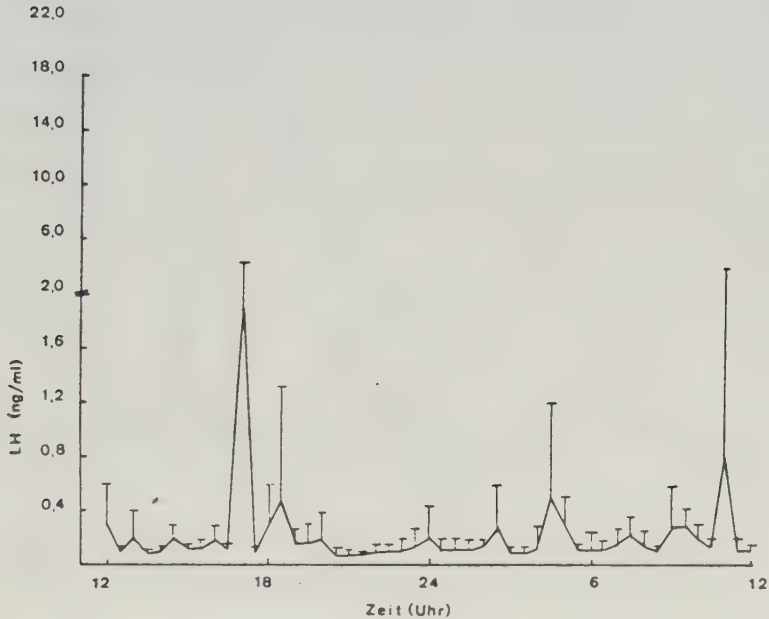


Abb. 8: LH-Gehalt im Plasma von 4 Kalbinnen nach Akupunktur
(Durchschnittswerte und Standardabweichungen)

LH-Höchstwert lag in Versuch D bei 11.65 ng/ml Plasma und war ca. 3 Stunden nach GnRH-Gabe erreicht, ihm folgte ein zweiter, geringerer Anstieg (1.20 ng/ml), ca. 5 Stunden nach GnRH, der durch einen abrupten Abfall auf die Basalwerte (0.08 - 0.26 ng/ml) charakterisiert war. In Versuch F erfolgte der Peak nach dreieinhalb Stunden mit einem LH-Höchstwert von 12.56 ng/ml Plasma und einem zweiten, schwächeren Anstieg (1.25 ng/ml) 7 Stunden nach GnRH. Auch hier trat ein rascher Abfall auf Basalwerte (0.07 - 0.33 ng/ml) ein.

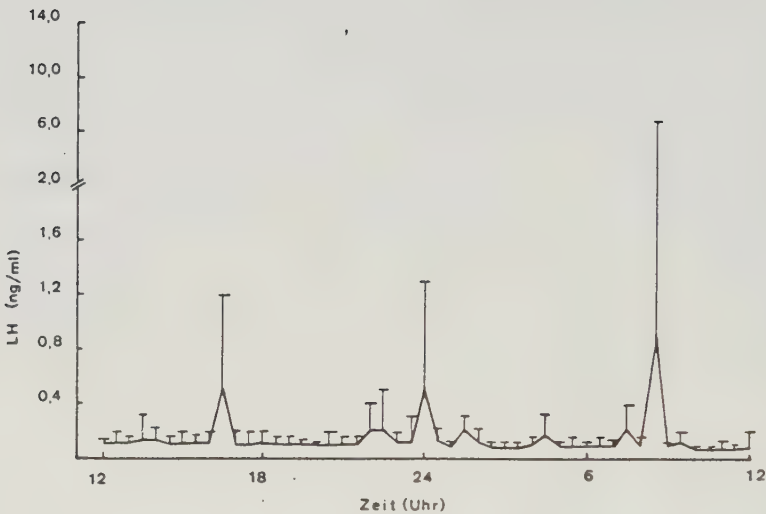


Abb. 9: LH-Gehalt im Plasma von 4 Kalbinnen nach Elektroakupunktur (Durchschnittswerte und Standardabweichungen)

Auch in den Versuchen unter AP und EAP, also in D und F, konnte, beim jeweiligen Vergleich von D und F mit dem Basisversuch B, keine Änderung des LH-Kurvenverlaufes ermittelt werden. Statistisch signifikante Unterschiede ergaben sich weder zwischen, noch innerhalb der einzelnen Versuche (Abb. 10 und 11).

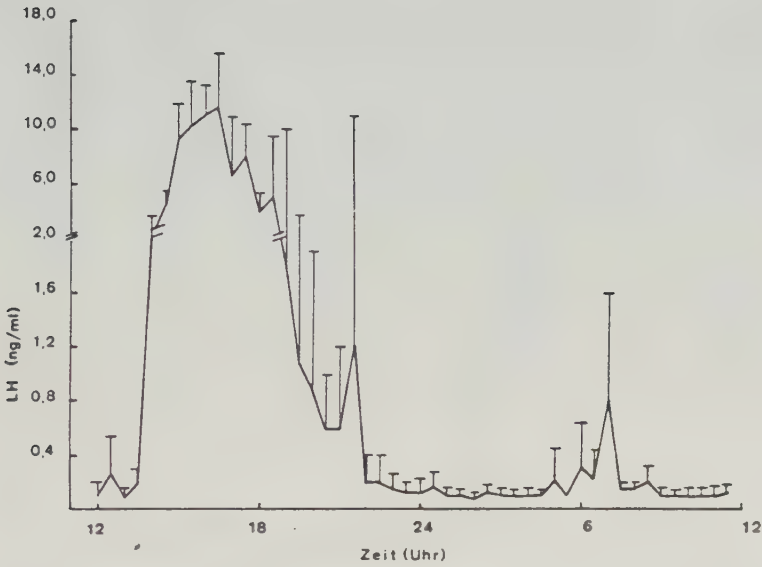


Abb. 10: LH-Gehalt im Plasma von 4 Kalbinnen nach Akupunktur und GnRH (Durchschnittswerte und Standardabweichungen)

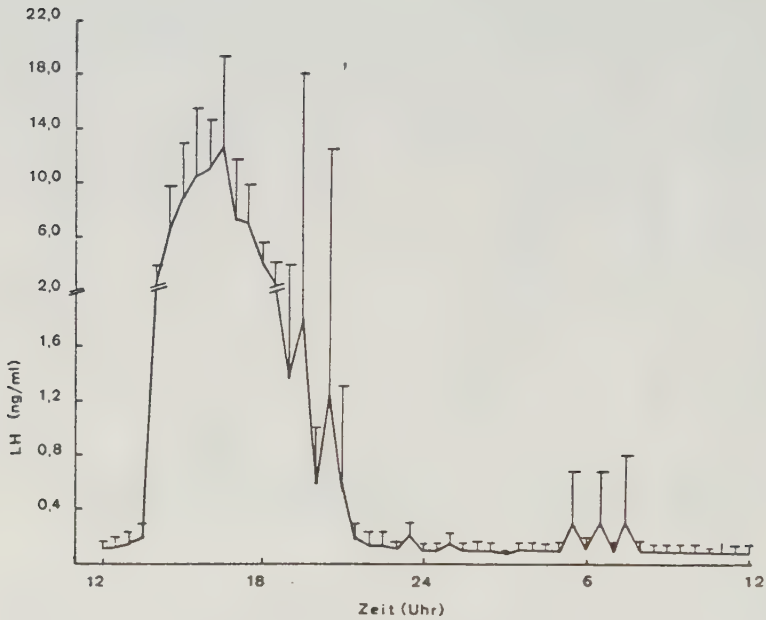


Abb. 11: LH-Gehalt im Plasma von 4 Kalbinnen nach Elektroakupunktur und GnRH (Durchschnittswerte und Standardabweichungen)

C.II.2.2. Progesteron

C.II.2.2.1. Versuchsphase I, ohne AP

C.II.2.2.1.1. Versuch A, ohne GnRH

Die Progesteronsekretion innerhalb eines 24-Stundenzyklus erfolgte mit großen Schwankungen, sowohl das Tagesprofil des einzelnen Tieres betreffend als auch beim Vergleich der Sekretion der einzelnen Tiere untereinander.

So lagen die durchschnittlichen Plasmaprogesteronwerte im Versuch A bei Tier Nr. 1 zwischen 2.06 ng/ml und 7.44 ng/ml, bei Tier Nr. 2 zwischen 1.26 ng/ml und 3.10 ng/ml, bei Tier Nr. 3 zwischen 3.45 ng/ml und 7.99 ng/ml und bei Tier Nr. 4 zwischen 3.46 ng/ml und 7.91 ng/ml. Ähnliche Schwankungen konnten in den Versuchen B, C, D, E und F festgestellt werden.

Die mittlere Progesteronkonzentration der 4 Tiere in Versuch A ergab einen Wert von 4.28 ng/ml Plasma mit einem durchschnittlichen Höchstwert von 6.20 ng/ml und einem Progesteronniedrigstwert von 3.37 ng/ml Plasma (Abb. 12).

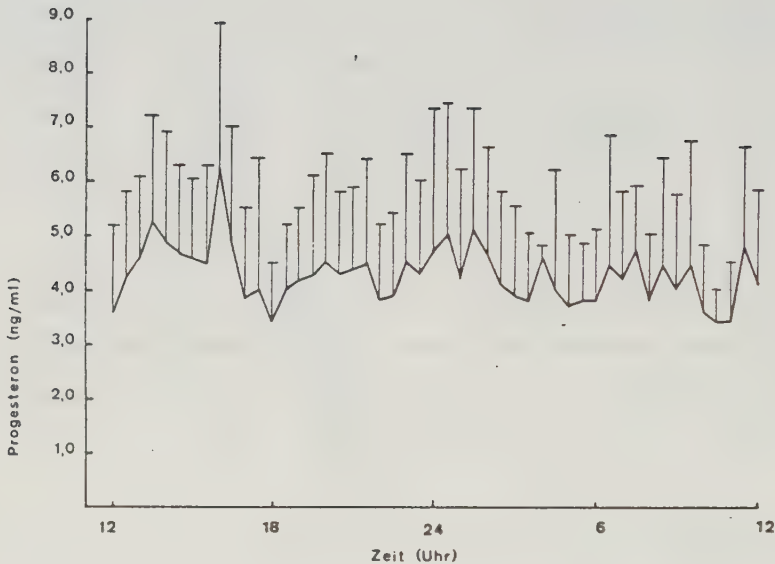


Abb. 12: Progesterongehalt im Plasma von 4 Kalbinnen (Durchschnittswerte und Standardabweichungen)

C.II.2.2.1.2. Versuch B, mit GnRH

Der Progesteronmittelwert der 4 Kalbinnen in Versuch B betrug 3.37 ng/ml Plasma, mit einem Höchstwert von 4.15 ng/ml Plasma und einem Niedrigstwert von 2.29 ng/ml Plasma. *

Der, im Vergleich mit den Versuchen A, C, D, E und F insgesamt niedrige Progesteronmittelwert von Versuch B wird, wie schon erwähnt, dadurch verursacht, daß Tier Nr. 4 mit Progesteronwerten zwischen 0.08 ng/ml und 0.17 ng/ml Plasma, sich zum Versuchszeitpunkt in einem anderen Zyklusstadium befand als die übrigen Tiere

in Lutealphase. Diese Abweichung von Tier Nr. 4 dokumentiert sich auch in der höheren Standardabweichung von Versuch B.

Ein statistisch signifikanter Einfluß der GnRH-Applikation auf die Progesteronsekretion konnte in Versuch B verglichen mit Versuch A nicht festgestellt werden, doch lagen die Werte in Versuch B mit einem mittleren Progesterongehalt von 3.37 ng/ml niedriger als jene von Versuch A mit einem Mittelwert von 4.28 ng/ml (Abb. 13).

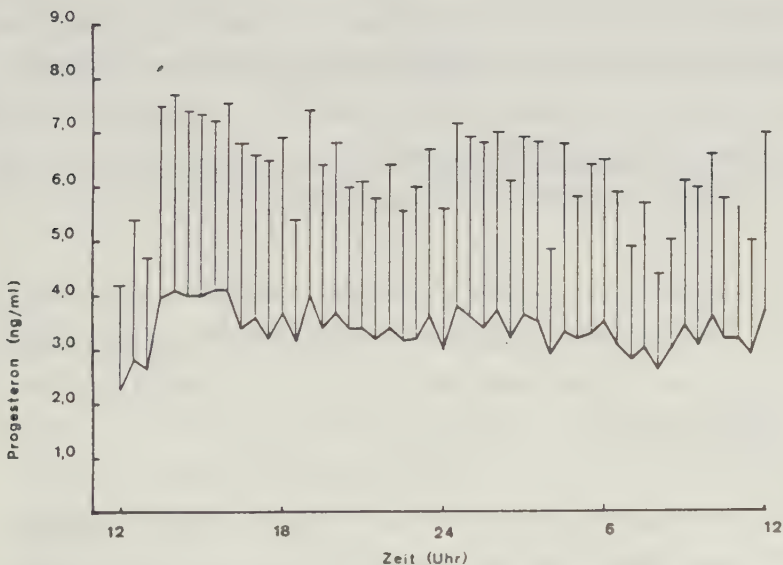


Abb. 13: Progesterongehalt im Plasma von 4 Kalbinnen nach GnRH (Durchschnittswerte und Standardabweichungen)

C.II.2.2.2. Versuchsphase II und III, mit AP und EAP

C.II.2.2.2.1. Versuch C und E, ohne GnRH

Bei den Versuchen unter Akupunktur und Elektroakupunktur konnte mittels Varianzanalyse und Scheffé-Test ein statistisch signifikanter Unterschied sowohl zwischen Versuch A ("Kontrolle") und C (mit Akupunktur), als auch zwischen Versuch E (mit Elektroakupunktur) und C festgestellt werden ($P = 0.05$).

Die mittlere Progesteronkonzentration im Plasma der 4 Versuchstiere betrug in Versuch A ohne Akupunktur 4.28 ng/ml, während dieselbe Versuchsanordnung unter Akupunktur in Versuch C zu einer signifikanten Erniedrigung der Progesteronkonzentration, mit einem Mittelwert von 3.73 ng/ml Plasma führte.

Auch in Versuch E, mit einem errechneten Progesteronmittelwert von 4.18 ng/ml Plasma, ergab der Vergleich mit Versuch A eine Erniedrigung der Progesteronkonzentration, die jedoch statistisch nicht signifikant war.

Der Vergleich zwischen Versuch C und E, also zwischen Akupunktur und Elektroakupunktur ergab ebenfalls einen statistisch signifikanten Unterschied, wobei der in Versuch C mittlere Progesteron-gehalt von 3.73 ng/ml Plasma signifikant ($P = 0.05$) niedriger war, als der in Versuch E erhaltene Progesteronmittelwert von 4.18 ng/ml Plasma (Abb. 14 und 15).

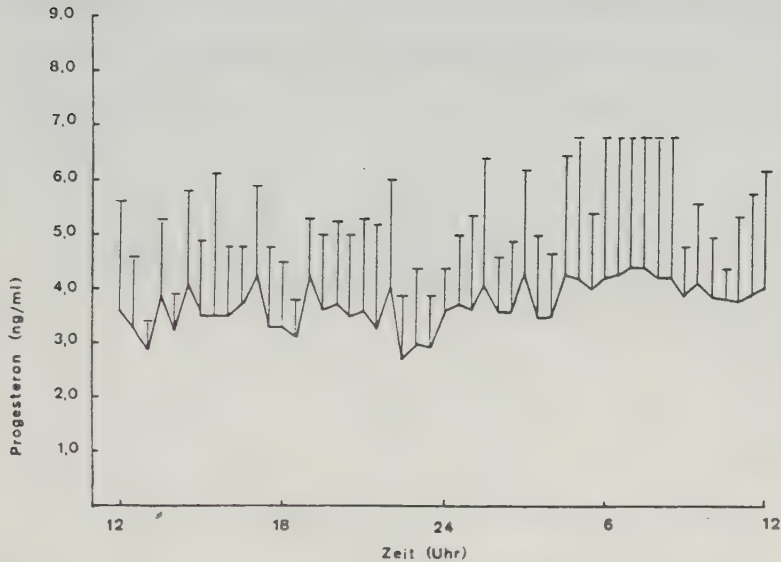


Abb. 14: Progesterongehalt im Plasma von 4 Kalbinnen nach Akupunktur (Durchschnittswerte und Standardabweichungen)

C.II.2.2.2.2. Versuch D und F, mit GnRH

Die mittlere Progesteronkonzentration in Versuch D (Akupunktur mit GnRH) lag bei 3.86 ng/ml Plasma, bei Versuch F (Elektroakupunktur mit GnRH), bei 4.01 ng/ml Plasma. Damit lag der mittlere Progesterongehalt in Versuch D, verglichen mit jenem aus Versuch C ohne GnRH und einer mittleren Progesteronkonzentration von 3.73 ng/ml Plasma höher, in Versuch F, war dieser Wert, verglichen mit Versuch E und 4.18 ng Progesteron pro ml Plasma niedriger, in beiden Fällen jedoch ohne statistische Signifikanz.

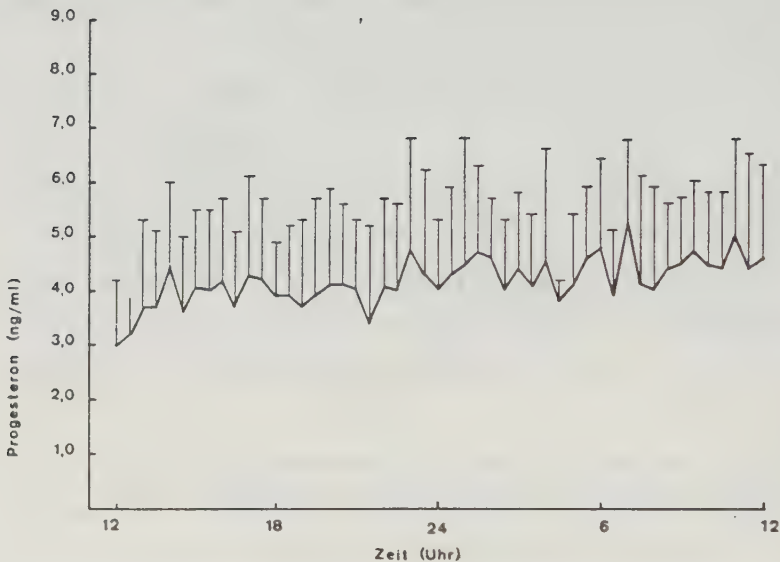


Abb. 15: Progesterongehalt im Plasma von 4 Kalbinnen nach Elektroakupunktur (Durchschnittswerte und Standardabweichungen)

Mittels Varianzanalyse und Scheffé-Test konnte im Vergleich zu Versuch B ("Kontrolle" mit GnRH) eine statistisch signifikante ($P \leq 0.05$) Erhöhung der Progesteronkonzentration sowohl nach Akupunktur (D), als auch nach Elektroakupunktur (F) festgestellt werden. So lag die mittlere Progesteronkonzentration nach Akupunktur in Versuch D bei 3.86 ng/ml Plasma, während im entsprechenden Versuch B, ohne Akupunktur, diese bei 3.37 ng/ml Plasma lag. Nach Elektroakupunktur im Versuch F, konnte ein mittlerer Progesterongehalt von 4.01 ng/ml Plasma festgestellt werden, der ebenfalls höher war, als jener aus Versuch B. Beide Male war dieser Unterschied signifikant ($P \leq 0.05$).

Akupunktur und Elektroakupunktur führten unter GnRH-Applikation zu einer Steigerung der Progesteronkonzentration, wobei der Progesteronanstieg unter Elektroakupunktur größer war als unter alleiniger Akupunktur (Abb. 16, 17 und 18).

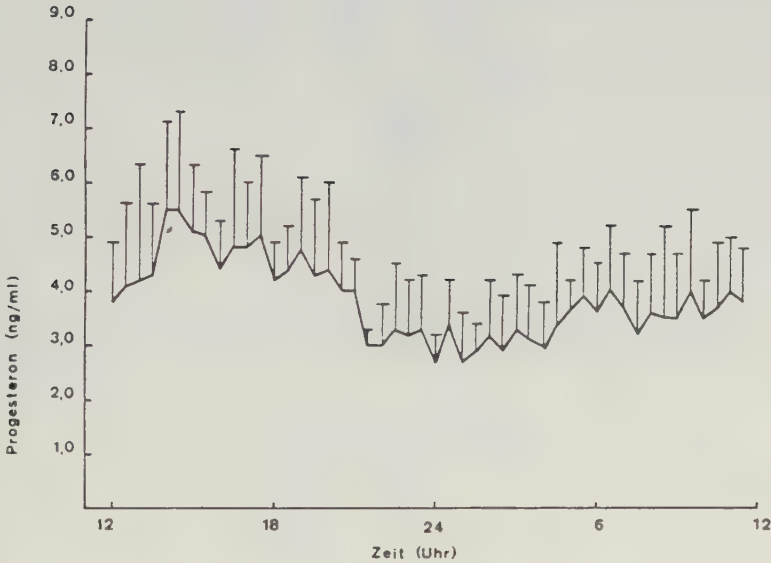


Abb. 16: Progesterongehalt im Plasma von 4 Kalbinnen nach Akupunktur und GnRH (Durchschnittswerte und Standardabweichungen)

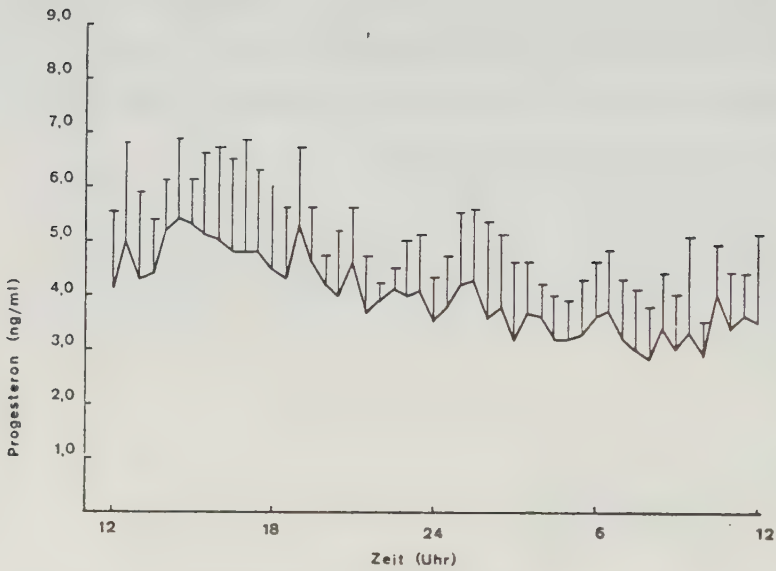


Abb. 17: Progesterongehalt im Plasma von 4 Kalbinnen nach Elektroakupunktur und GnRH (Durchschnittswerte und Standardabweichungen)

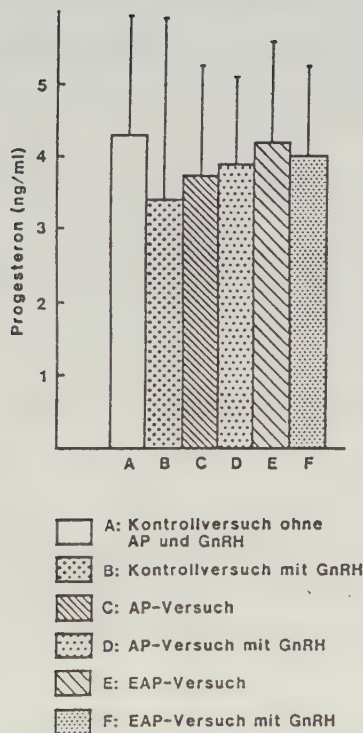


Abb. 18: Mittlere Plasma-Progesteronkonzentrationen über 24 Stunden der Versuche A, B, C, D, E und F von 4 Kalbinnen (Durchschnittswerte und Standardabweichungen)

D.1. Diskussion

Die Beeinflußbarkeit der LH-Sekretion durch die Akupunktur wurde verschiedentlich auf humanmedizinischer Ebene und in einem Fall auch auf dem Gebiet der Tiermedizin untersucht. Ein Versuch, welcher vom Aufbau und aufgrund derselben Bedingungen als Vergleichsgrundlage für die vorliegende Arbeit dienen könnte, konnte in der Literatur nicht gefunden werden. Die spärlichen Arbeiten zum Thema Endokrinologie und Akupunktur und im speziellen LH und Akupunktur variieren in fast allen methodischen Punkten. So unterscheiden sich die Arbeiten grundsätzlich in der Wahl der zu nadelnden Punkte und in der Art der angewandten Akupunktur. Was das hormonelle Geschehen betrifft, so werden als Untersuchungszeitpunkt unterschiedliche Zyklusphasen gewählt, die präfollikuläre, die follikuläre oder die luteale Zyklusspanne. Eine Untersuchung über die Auswirkung der Akupunktur auf den Progesteronhaushalt konnte allerdings nur in einem Fall in der vorhandenen Literatur gefunden werden. Arbeiten über Akupunkturbehandlung und LH- und Progesteronsekretion beim Rind sind nicht bekannt.

Ausgehend von der Annahme, daß eine Änderung der Hormon-, respektive der LH-Sekretion durch die Beeinflussung des endogenen Opioidsystems bewirkt werden kann (QUIGLEY und YEN, 1980; CICERO et al., 1984; DYER et al., 1985; FERIN et al., 1984; JEWELEWICZ, 1984) und dieses wiederum durch Akupunktur beeinflusst werden kann (ZOU GANG, 1979; CLEMENT-JONES et al., 1980; HAN, 1982; LAGERWEIJ et al., 1984; BOSSUT, 1986), wurde das gonadotrope Hormon LH als Versuchsparameter für die vorliegende Arbeit gewählt.

Da in der Literatur eine erhöhte Opiatsensibilität des LH hauptsächlich in der Lutealphase bzw. bei erhöhtem Progesteronspiegel, oder auch nach Verabreichung von Östrogen-Gestagenkombinationen mit erhöhtem Gestagenanteil beschrieben ist (QUIGLEY und YEN, 1980; SYLVESTER et al., 1982; BHANOT und WILKINSON, 1983, GABRIEL et al., 1983; VANVUGT et al., 1983; TROUT und MALVEN, 1984; PETRAGLIA et al., 1985; BARB et al., 1986; SCHURZ und EGARTER, 1986), wurde bei den vorliegenden Untersuchungen die luteale Zyklusphase für die Überprüfung des Akupunktureffekts herangezogen.

Einer eventuellen Geschlechtsspezifität der opioidergen Kontrolle der LH-Sekretion, wie sie verschiedentlich beobachtet werden konnte (BOSSUT et al., 1983; CERMAK und NETT, 1985; SCHULZ und PIRKE, 1985), wurde durch die Wahl weiblicher Versuchstiere Rechnung getragen.

Bei den nachfolgend diskutierten Arbeiten muß kritisch bedacht werden, daß es sich mit einer Ausnahme um Akupunkturversuche im humanmedizinischen Bereich handelt.

PELLEGRIN et al. (1980 b) führten ihre Akupunkturversuche an 13 normozyklischen Frauen durch, allerdings ohne elektrisch zu stimulieren und bei anderer Punktwahl als in der vorliegenden Arbeit. Sie konnten nach Akupunktur, in Analogie zu den Ergebnissen dieser Studie, keine LH-Konzentrationsänderung beobachten. Eine Akupunktur unter LHRH-Stimulation führte bei ihren Versuchsbedingungen ebenfalls zu keiner Änderung der LH-Konzentration im Plasma.

Bei BOSCHITSCH et al. (1980) besteht die einzige Analogie zu der vorliegenden Arbeit in der Wahl des Meßparameters LH. Sie untersuchten den Plasma-LH-Gehalt nach Akupunktur mit und ohne GnRH, jedoch unter pathozyklischen Bedingungen. Bei der elektrisch stimulierten Ohrakupunktur soll es, im Gegensatz zu den vorliegenden Ergebnissen, zu einem signifikanten LH-Abfall gekommen sein, der sich in geringerem Maß auch bei einer mit Placebopunkten behandelten Gruppe einstellte.

Die ähnlichsten Bedingungen finden sich bei ASO et al. (1976). Sie ermittelten die Hormonspiegel sowohl für LH als auch für Progesteron bei normozyklischen Frauen. Die Akupunktur wurde ebenfalls mit und ohne GnRH-Stimulation vorgenommen. Im Unterschied zur vorliegenden Arbeit kam jedoch nur die Elektroakupunktur zum Einsatz. Die Wahl der Punkte differierte von den hier gewählten. Die sich einstellende "Tendenz" eines Progesteronabfalls (ASO et al., 1976) deckt sich mit dem sinkenden Progesterongehalt nach Akupunktur und Elektroakupunktur ohne GnRH in den Untersuchungen dieser Arbeit. Unter GnRH-Stimulation berichten die Autoren von einem LH-Anstieg und einem Progesteronabfall nach Elektroakupunktur, was im Widerspruch zum Progesteronanstieg nach Akupunktur und Elektroakupunktur mit GnRH bei den hier erhaltenen Ergebnissen steht.

Die einzige auf tiermedizinischem Gebiet ausfindig zu machende Arbeit zu diesem Thema wurde von MALVEN et al. (1984) veröffentlicht. Sie untersuchten die Plasma-LH-Konzentration nach Naloxon und nach Elektroakupunktur bei kastrierten männlichen und bei normozyklischen weiblichen Schafen in der Luteal- bzw. Nicht-

Luteal-Phase des zyklischen Geschehens. Von einem Zusammenhang des endogenen Opioidsystems und der LH-Konzentration wurde ausgegangen. Zum Einsatz kam die Elektroakupunktur, jedoch bei anderer Punktwahl und unter Verwendung von langen Nadeln (8 - 15 cm). Eine Akupunktur ohne elektrische Stimulation fand nicht statt. Die Nadelung soll - im Gegensatz zu den in den eigenen Versuchen gemachten Erfahrungen - von den Tieren widerstandslos geduldet worden sein.

Die Elektroakupunktur wurde nach Worten der Autoren bezüglich Frequenz und Spannung bei jenem Schwellenwert durchgeführt, bei dem die Tiere noch keine reverse Reaktion zeigten. Nun erst soll es zu heftiger Abwehr gekommen sein, so daß eine Fixation der Tiere notwendig wurde.

Unter den Versuchsbedingungen bei MALVEN et al. (1984) konnte bei normozyklischen Schafen, entsprechend den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit, nach Elektroakupunktur keine Beeinflussung der LH-Sekretion festgestellt werden, während bei den sehr hohen LH-Spiegeln der kastrierten Tiere ein LH-Abfall verzeichnet wurde.

Daß die Akupunktur im Sinne einer Regulation überschießende bzw. mangelnde Reaktionen des Organismus zu einer Gleichgewichtslage zurückführen kann und bei physiologischen Bedingungen ohne Wirkung bleibt, erklärt noch nicht den Mechanismus dieser Regulation. Die veränderte Progesteronsekretion nach Akupunktur und

Elektroakupunktur bei den hier untersuchten 4 Kalbinnen, kann mit einer regulativen Wirkung nicht erklärt werden.

Die in den vorliegenden Untersuchungen sowohl nach Akupunktur als auch nach Elektroakupunktur unveränderten LH-Konzentrationen, sowohl mit und ohne GnRH-Stimulation, verglichen mit den Kontrollen ohne Akupunktur bzw. Elektroakupunktur, lassen vordergründig keinen Zusammenhang zwischen Akupunktur und dem endogenen opioidergen Geschehen erkennen. Ein streßbedingter Einfluß der Akupunktur auf die LH-Konzentration, mit dadurch erhöhten ACTH- bzw. Cortisolspiegeln, die wiederum LH-senkende Wirkung ausüben (TACHE et al., 1980; MATTERI und MOBERG, 1982; HULSE und COLEMAN, 1983; LI und WAGNER, 1983; MATTERI et al., 1984; SUTER et al., 1985) und die vereinzelt nach Akupunktur festgestellt wurden (PELLEGRIN et al., 1980 b; BOSSUT et al., 1983), scheint hiermit ebensowenig in Betracht zu kommen. Auch die in der Literatur beschriebene gemeinsame Erhöhung von Cortisol und Progesteron durch Streß (HULSE und COLEMAN, 1983; SILVA et al., 1983) blieb bei diesen Untersuchungen, zumindest was die Progesteronkonzentration betrifft, aus. Um die Akupunkturwirkung von einer durch Streß erzeugten und durch die Versuchsanordnung bedingten Wirkung zu trennen, muß zusätzlich eine Bestimmung der Plasma-Cortisolwerte angeschlossen werden.

Die Möglichkeit einer rein streßbedingten Reaktion des Organismus auf die elektrisch stimulierte Akupunktur, aber auch auf die konventionelle manuelle Akupunktur, ist denkbar. Dafür spricht die ausbleibende Erhöhung der Schmerzschwelle in Form einer ernied-

rigten Hautsensibilität, die bei MALVEN et al. (1984) zusätzlich zum hormonellen Parameter getestet wurde. Bei den hier beschriebenen Untersuchungen wurde auf eine Erhöhung der Schmerzschwelle, die verschiedentlich auch beim Tier nach Akupunktur beobachtet wurde (KOTHBAUER, 1973; BRUNNER, 1976; KANIS, 1982) und stets als Ausdruck der Beteiligung endogener Opioides am Akupunkturgeschehen gedeutet wurde, nicht eingegangen. Eine entsprechende Überprüfung mit gleichzeitiger Messung der endogenen Opioides und des Plasma-Cortisolspiegels könnte hier eventuell Klarheit schaffen.

Da durch zahlreiche Untersuchungen an Labortieren, auf dem humanmedizinischen Sektor und durch einige wenige Arbeiten auf dem Gebiet der Tiermedizin (BOSSUT et al., 1986; LAGERWEIJ et al., 1984) die Stimulierbarkeit des endogenen opioidergen Systems durch die Akupunktur einigermaßen gesichert erscheint und andere Wirkmechanismen höchstens als Denkmodelle existieren, stellt sich die Frage nach den Gründen für das Nichtansprechen der LH-Sekretion auf den Akupunkturreiz, nachdem es doch offensichtlich zu einer, bisher in der tiermedizinischen Akupunkturliteratur nicht beschriebenen Progesteronsekretionsänderung durch die Akupunktur bzw. durch die Elektroakupunktur gekommen war.

Die naheliegendste Überlegung ist, daß die in diesen Untersuchungen angewandte Akupunkturmethode kein ausreichender Reiz war, um eine LH-Antwort zu bewirken. Da dieselben Bedingungen jedoch zu einer Progesteronsekretionsänderung geführt haben, würde dies bedeuten, daß für eine LH-Beeinflussung andere Wirkmechanismen verantwortlich wären, als für die des Progesterons.

Ein anderer möglicher Grund wäre, daß hier ein genetisch bedingter Opiatrezeptormangel vorliegen könnte. Dies erscheint jedoch unwahrscheinlich, da ein solches Phänomen wohl kaum bei allen 4 Kalbinnen gleichzeitig auftreten würde, zumal keinerlei verwandtschaftliche Beziehungen zwischen den Tieren bestanden.

Ausgehend von der Vorstellung, daß eine Akupunkturwirkung über die Stimulation endogener Opiode erfolgt, stellt sich die Frage, welcher Rezeptortyp dafür verantwortlich sein könnte. Ob durch die Akupunktur eventuell ein anderes Opioid angeregt wird als das für eine Rezeptorbindung zur LH-Beeinflussung erforderliche, wäre eine weitere Frage. Daß nur ganz bestimmte Vertreter dieser Stoffgruppe eine Wirkung auf die LH-Konzentration ausüben können, wurde beschrieben (PANERAI et al., 1984).

Fraglich ist auch, auf welcher Ebene im Organismus die durch Akupunktur stimulierten endogenen Opiode freigesetzt werden bzw. wo sie nach ihrer Freisetzung angreifen. Ob sie peripher freigesetzt und auch peripher wirksam werden und nicht an hypothalamisch-hypophysären Prozessen beteiligt sind, oder ob sie hypothalamisch-hypophysären Ursprungs sind und eventuell nur auf dieser Ebene wirken, wo sie bei einer möglichen peripheren Wirksamkeit angreifen, ob organspezifisch oder systemisch, ob über ein oder über mehrere Opiode. Da verschiedentlich immunoreaktives β -Endorphin im Ovar festgestellt wurde (LIM et al., 1983; EHRENREICH et al., 1985), wäre eine lokale, periphere Aktivierung der endogenen Opiode vorstellbar, welche zu den Änderungen der Progesteronsekretion geführt haben. Was schließlich zu den widersprüchlichen

Ergebnissen, der signifikanten Senkung von Progesteron unter Akupunktur und dem etwas geringeren Abfall des Hormons nach Elektroakupunktur bei den Untersuchungen ohne GnRH, im Gegensatz zur Progesteronsteigerung nach Elektroakupunktur und dem etwas geringeren Anstieg nach manueller Akupunktur unter GnRH, geführt hat, bleibt ungeklärt. Festzuhalten ist die Tatsache, daß manuelle Akupunktur und Elektroakupunktur unterschiedlich angreifen und zu unterschiedlichen Reaktionen im Organismus führen.

Zusammenfassend läßt sich feststellen:

Sowohl Akupunktur als auch Elektroakupunktur zeigen eine Wirkung auf das hormonelle Geschehen.

Mit den derzeit erfaßten Parametern ist die Frage, ob diese Wirkung streßbedingt oder ein spezifischer Akupunktureffekt ist, nicht zu beantworten. Auch das Problem der Punktspezifität wurde durch diese Untersuchungen nicht geklärt. Die aufgeworfenen Fragestellungen können als Basis für weitere Untersuchungen angesehen werden.

Sicher ist, daß eine Verbesserung der Akupunkturtechnik anzustreben ist, um den Tieren Angstreaktionen zu ersparen. Hierzu ist vor allem die zunehmende Sensibilisierung der Tiere auf wiederholte Akupunktur zu berücksichtigen. Die dadurch entstehenden möglichen Interaktionen von Akupunktur - Streß - Angst, die zu einer Verschleierung der Ergebnisse führen können, müssen vermieden werden.

Ein Ansatz könnte dabei evtl. der Einsatz von Laserstrahlen statt Akupunkturnadeln sein. Es ist jedoch noch nicht bekannt, wie sich eine derartige Behandlung auf das Tier auswirkt und ob solche Manipulationen noch als Akupunktur bezeichnet werden können. Auf tiermedizinischem Gebiet fehlen hierzu die Grundlagen, so daß sich der Problembereich beim Hinzuziehen dieser Methode erweitern würde.

Die Ausgangsfrage - ist der Einsatz der Akupunktur bei Zyklusstörungen in der Rinderpraxis sinnvoll - muß dahingehend beantwortet werden, daß unter den gegebenen Voraussetzungen keine eindeutige Indikation empfohlen werden kann. Der Streß- bzw. Schmerzvermeidung beim Tier muß in Anbetracht der ungesicherten Akupunkturwirkung der höhere Stellenwert zukommen.

E.1. Zusammenfassung

In einer Übersicht wird die Anwendung der Akupunktur auf dem Gebiet der Fortpflanzung in der Tiermedizin diskutiert. Vielfach handelt es sich dabei um empirische Arbeiten bzw. Fallschilderungen.

Neben theoretischen Überlegungen zum neurophysiologischen und neurochemischen Wirkungsmechanismus wird auf die Zusammenhänge von Akupunktur, endogenem Opioid-Peptid-System und hormonellen Regulationen (LH, Progesteron, Cortisol) eingegangen.

Anhand eines möglichen Wirkeffektes auf hormonelle Regelkreise wurde versucht, den spezifischen Akupunktureffekt zu verifizieren, um die praktische Anwendung dieser Methode beim Rind im Rahmen von Reproduktionsstörungen überprüfen zu können.

In einem Beobachtungszeitraum von 24 Stunden wurden die LH- und Progesteronprofile von 4 Kalbinnen in 6 Zyklen mit und ohne Akupunktur und Elektroakupunktur sowie zusätzlich auch jeweils nach GnRH-Stimulation ermittelt.

Eine Basisuntersuchung pro Tier ohne Elektroakupunktur bzw. Akupunktur, jedoch mit und ohne GnRH-Gabe, diente als Vergleich.

Die mittels Radioimmunoassay ausgewerteten Plasmaproben ergaben weder mit noch ohne GnRH eine Veränderung der LH-Konzentrationen durch Akupunktur bzw. Elektroakupunktur. Bei Progesteron hingegen

kam es sowohl nach Akupunktur als auch nach Elektroakupunktur mit und ohne GnRH im Vergleich zu den Kontrolluntersuchungen zu signifikanten Änderungen des Plasmaspiegels. Hierbei wurde ohne GnRH nach Akupunktur und - in einem etwas geringeren Ausmaß - nach Elektroakupunktur ein Progesteronabfall beobachtet. Unter GnRH-Gabe kam es nach Akupunktur und etwas stärker nach Elektroakupunktur zu einem Progesteronanstieg.

Die biochemischen Mechanismen die diesen Wirkungen zugrunde liegen, konnten durch diese Arbeit nicht geklärt werden. Hypothetisch ist an eine Beteiligung des endogenen opioidergen Systems, systemisch oder auf lokaler gonadaler Ebene mit möglicher Feedback-Wirkung auf die hypothalamisch-hypophysäre Achse zu denken. Eine eventuell streßbedingte Komponente ist nicht auszuschließen.

E.2. Summary

"Influence of acupuncture and electro-acupuncture on plasma-LH and progesterone concentrations"

In this paper the use of acupuncture in veterinary medicine especially in reproduction is discussed.

Besides theoretical considerations of the neurophysical and neurochemical acting mechanism the relations of acupuncture, endogenous opioid-peptid-system and hormonal regulations (LH, progesterone, cortisol) are outlined.

By the means of a possible reaction on hormonal regulations, an attempt was made to verify the specific acupuncture effect and to check the practical use of this method on large animals, especially in the fields of reproduction.

Over a period of 24 hours LH and progesterone concentrations of 4 heifers were evaluated after acupuncture and electro-acupuncture, with and without GnRH stimulation.

The tests were performed on 6 consecutive cycles after synchronization between the 9th and 11th day of estrous cycle.

For control purposes one basic test per animal was performed without acupuncture and electro-acupuncture, but with and without use of GnRH.

Plasma samples evaluated with radioimmunoassay were compared with the controls. With and without GnRH, there were no changes in LH concentration after acupuncture and electro-acupuncture. With respect to progesterone significant changes of the plasmatic level were found after acupuncture as well as electro-acupuncture.

In the tests without GnRH a progesterone decrease was found after acupuncture, and in a smaller amount also after electro-acupuncture.

In the tests with GnRH, a progesterone increase was found after acupuncture and in a larger amount after electro-acupuncture.

Further studies shall clarify the contribution of the endogenous opioid-peptid-system, on systemical or local gonadal level with possible feedback action to the hypothalamic-hypophysical axis. The contribution of stress caused components cannot be excluded.

F.1. Literaturverzeichnis:

ABEYGUNAWARDENA, H., P.G. WESTON, W.C. WAGNER and J.E. HIXON (1985):

Influence of the adrenal glands on episodic and GnRH-induced release of LH in suckled cows.

J.Anim.Sci. 61, Suppl. 1

ABILAY, T.A., H.D. JOHNSON and M. MADAN (1975):

Influence of environmental heat on peripheral plasma progesterone and cortisol during the bovine estrous cycle.

J.Dairy Sci. 58, 1836-1840.

ALAM, M.G.S. (1984):

Abattoir studies of genital diseases in cows.

Vet.Rec. 114, 195.

ALMAY, B.G.L., F. JOHANNSON, L.V. KNORRING, G. SEDVALL and L. TERENIUS (1980):

Relationships between CSF levels of endorphins and monoamine metabolites in chronic pain patients.

Psychopharmacology 67, 139-142

AMBRONN, G. (1983):

Akuinjektur als praktikable Form der Ohrakupunktur des Hundes.

Prakt.Tierarzt 8, 697-698.

ANONYMUS (1980):

Fragekasten der Deutschen Akademie für Akupunktur und Aurikulomedizin.

Akup.Arzt/Aurikulothor. 1, 24.

ANONYMUS (1985 a):

Gebären unter Strom, hat diese Methode Zukunft?

Medical Tribune, 29, 22-23.

ANONYMUS (1985 b):

Gefahr durch Akupunktur?

Medical Tribune, 42, 33.

ARBEITER, K. und W. HOLLER (1983):

GnRH-Behandlung zur Stimulation der Ovarpunkte zur Fruchtbarkeitssteigerung beim Rind.

Tierärztl.Umsch. 38, 36-40.

ARBEITER, K., W. POHL und R. RUMPF (1985):

Besondere Behandlungsmethoden zur Ovulationsinduktion beim Rind.

Tierärztl.Umsch. 40, 442-450.

ARTMEIER, P. und H.E. KÖNIG (1978):

Zur Ohrakupunktur beim Hund.

Kleintierpraxis 23, 299-306.

ASO, T., T. MOTOHASHI, M. MURATA, T. NISHIMURA, K. KAKIZAKI and S. KIMURA (1976):

The influence of acupuncture stimulation on plasma levels of LH, FSH, Progesterone and Estradiol in normally ovulating woman. Am.J.Chin.Med. 4, 391-401.

AUERSWALD, W. und G. KÖNIG (1982):

Ist Akupunktur Naturwissenschaft?

Band A.W., Maudrich, Wien, 1982

BACHE, F.

Memoir on acupuncture.

(zit. nach KLIDE und KUNG, 1977).

BAHR, F.R. (1980):

Diskussionsbeitrag.

Akup.Arzt/Aurikulothérapeut 1, 19-20.

BARB, C.R., R.R. KRAELING, G.B. RAMPACEK and C.S. WHISNANT (1984):

Opioid inhibition stimulates LH and Prolactin secretion in the gilt.

Dom.Anim.Endocrinol. 2, 93-98.

BARB, C.R., R.R. KRAELING, G.B. RAMPACEK and C.S. WHISNANT (1986):

Influence of stage of the estrous cycle on endogenous opioid modulation of LH and PRL secretion in the gilt.

Biol.Reprod. 35, 1162-1167.

BARBER, J. and D. MAYER (1977):

Evaluation of the efficacy and neural mechanism of a hypnotic analgesia procedure in experimental and clinical dental pain.

Pain 4, 41-48.

BASBAUM, A.J. (1981):

Brainstream control of nociception: The contribution of the monoamines.

Pain 1, 231.

BASBAUM, A.J. (1984):

Anatomical substrates of pain and pain modulation and their relationship to analgesic drug action.

In: M.J. KUCHAR and G.W. PASTERNAK (Eds.): Analgesia: neurochemical, behavioral and clinical perspectives, New York, Raven Press, 97-124.

BASBAUM, A.J. and H.L. FIELDS (1978):

Endogenous pain control mechanisms: Review and hypothesis.

Ann.Neurol. 4, 451-462.

- BASBAUM, A.J. and H.L. FIELDS (1984):
Endogenous pain control systems: Brainstream spinal pathways and endorphin circuitry.
Ann.Rev.Neurosci. 7, 309-338.
- BASBAUM, A.J., M.S. MOSS and E.J. GLAZER (1984):
Opiate and stimulation produced analgesia: The contribution of monoamines.
In: KRUGER, L. and J.C. LIEBESKIND (Eds.): Advances in pain research and therapy, 5, Raven Press, New York, 323-359.
- BERGER, H. (1929):
Über das Elektroenkephalogramm des Menschen.
Arch.Psych.Nerv. 87, 527-570.
- BHANOT, R. and M. WILKINSON (1983):
Opiatergic control of LH secretion is eliminated by gonadectomy.
Endocrinology 112, 399-401.
- BISCHKO, J. (1978):
Einführung in die Akupunktur.
Karl Haug Verlag, Heidelberg
- BISCHKO, J. (1981):
Korrelation chinesischer und europäischer Akupunktur.
Dtsch.Zschr.Akup. 24, 2-6.
- BLANCHE, P. (1978):
Haut-Widerstandsmessung beim Pferd mit Hilfe von Elektro-Akupunktur-Geräten.
Vet.med.Diss., München.
- BLITZ, B., A.J. DINNERSTEIN and M. LOWENTHAL (1964):
Attenuation of experimental pain by tactile stimulation: Effect of vibration at different levels of noxious stimulus intensity.
Percept.Mot.Skills 19, 311-316.
- BLOOM, F., E. BATTENBERG, J. ROSSIER, N. LING, J. LEPPALUOTO, T.M. VARGO and R. GUILLEMIN (1977):
Endorphins are located in the intermediate and anterior lobes of the pituitary gland, not in the neurohypophysis.
Life Sciences 20, 43-48.
- BODYCOTE, J.J. and G.B. CHESHER (1979):
Naloxone induced contracture of ileum from stressed guinea pigs.
Eur.J.Pharmacol. 57, 259-261.
- BONICA, J.J. (1974):
Acupuncture anesthesia in the people's republic of China.
J.Am.med.Soc. 229, 1317-1325.

BOSCHITSCH, E. und E. KUBISTA (1980):
Beeinflußbarkeit von Funktionsstörungen endokriner Drüsen durch
Akupunktur bzw. Ohr-Akupunktur.
Dtsch.Zschr.Akup. 6, 135-140.

BOSCHITSCH, E., E. KUBISTA und J. NEZBEDA (1980):
Wirkung der Akupunktur auf die NNR-Funktion in der Schwangerschaft.
Dtsch.Zschr.Akup. 4, 89-92.

BOSSUT, D.F.B. (1983):
Plasma-cortisol and β -endorphin in horses subjected to electro-
acupuncture for cutaneous analgesia.
Peptides 4, 501-507.

BOSSUT, D.F.B. (1986):
Electro-acupuncture induced analgesia in sheep; measurement of
cutaneous pain thresholds and plasma concentration of prolactin
and β -endorphin.
Am.J.vet.Res. 3, 669-676.

BOSSUT, D.F.B., L.S. LESHIN, M.W. STROMBERG and P.V. MALVEN
(1983):
Plasma cortisol and β -endorphin in horses subjected to electro-
acupuncture for cutaneous analgesia.
Peptides 4, 501-507.

BOSSUT, D.F.B., H.P. EDWIN and M.W. STROMBERG (1984):
Production of cutaneous analgesia by electro-acupuncture in hor-
ses: Variations dependent on sex of subject and locus of stimula-
tion.
Am.J.vet.Res. 4, 620-625.

BOWKER, R.M., K.N. WESTLUND and M.C. SULLIVAN (1983):
Descending serotonergic, peptidergic and cholinergic pathways
from the raphe nuclei: A multiple transmitter complex.
Brain.Res. 239, 33-48.

BRITTON, D.R., R. FESTEL, D.H. COY and A.J. KASTIN (1978):
Effect of enkephalin and endorphin analogs on receptors in the
mouse vas deferens.
Biochem.Pharmacol. 27, 2275-2277.

BRUNNER, F. (1976 a):
Akupunkturanalgesie in der Veterinärmedizin.
Tierärztl.Praxis 4, 387-396.

BRUNNER, F. (1976 b):
Akupunktur in der Hundeklinik.
Kleintierpraxis 21, 182-189.

BRUNNER, F. (1978):
Akupunktur bei Kleintieren.
Wien.tierärztl.Mschr. 65, 334-340.

BRUNNER, F. (1980 a):
Akupunktur für Tierärzte, Akupunktur der Kleintiere.
WBV Biol.Med.Verlagsgesellschaft, Schondorf.

BRUNNER, F. (1980 b):
Akupunktur und Aurikulotherapie als Alternativen zu bisher üblichen Behandlungsmöglichkeiten in der Kleintierpraxis.
Wien.tierärztl.Mschr. 67, 236-242.

BÜCHLI, R. (1975):
Successful acupuncture treatment of a cervical disc syndrome in a dog.
Vet.Med.Small Anim.Clin. 70, 1302.

BUSCHER, H.H., R.C. HILL, D. ROMER, F. CARDINAUX, A. CLOSSE, D. HAUSER and J. PLESS (1976):
Evidence for analgesic activity of enkephalin in the mouse.
Nature 261, 423-425.

BUYSSENS, M. et J. MILIN (1983):
La lactation nerveuse de la chienne.
Rev.d'acup.vét. 17, 13-17.

CERMAK, D. and T. NETT (1985):
Effect of an opiate antagonist on secretion of LH in ovariectomized ewes treated with estradiol.
J.Anim.Sci. 61, Suppl. 1, 421.

CHANG, H.T. (1978):
Neurophysiological basis of acupuncture analgesia.
Scientia Sinica 21, 829-846.

CHAO, C.C., P.V. MALVEN and G.E. MOSS (1985):
In vitro effects of naloxone and methionine-enkephalin on the release of LH from bovine anterior pituitary cells.
J.Anim.Sci. 61, 381.

CHAO, C.C., G.E. MOSS and P.V. MALVEN (1986):
Direct opioid regulation of pituitary release of bovine LH.
Life Sciences 39, 527-534.

CHAPMAN, C.R. and C. BENEDETTI (1977):
Analgesia following transcutaneous electrical stimulation and its partial reversal by a narcotic antagonist.
Life Sci. 21, 1645-1648.

CHAPMAN, C.R., C. BENEDETTI, Y.H. COLPITTS and R. GERLACH (1982):
Naloxone fails to reverse pain thresholds elevated by acupuncture: Acupuncture analgesia reconsidered.
Pain 16, 13-31.

CHATTERJEE, T.K. (1984):

Role of adrenal steroids on electro-acupuncture-analgesia and on antagonising potency of naloxone.

Pain 18, 135-143.

CHEN, G.S. and W. ERDMANN (1976):

Effects of acupuncture on the tissue-oxygenation of the rat brain.

Comp.Med.East and West 2, 147-154.

CHEN, T.K., H.P. FUNG, M.T. LEE and Y.C. LEE (1975):

Therapeutic effects of acupuncture on the reproductive diseases in dairy cows.

J.Chin.Soc.Vet.Sci. 1975, 95-98.

CHENG, R. and B. POMERANZ (1979):

EAP-analgesia could be mediated by at least two pain relieving mechanisms; endorphin and non-endorphin systems.

Life Sci. 25, 1957-1962.

CHENG, R. and B. POMERANZ (1980):

The antipeptidases increase EAP-analgesia and show predictable hypalgesic effects on mice with congenitally abnormal endorphin systems.

In: E.L. WAY (Ed.): Exogenous and Endogenous Opiate Agonists and Antagonists, New York, Pergamon Press, 383-386.

CHENG, R., B. POMERANZ, L. McKIBBIN und B. ROY (1980):

Das Verhalten des Blutplasma Cortisolspiegels von Pferden nach Akupunktur und Plazebo-Akupunktur.

Akup.Arzt/Aurikulothérapeut 2, 48-49.

CHIANG, C.Y., C.T. CHANG, A.L. CHU and L.F. YANG (1973):

Peripheral afferent pathway for acupuncture analgesia.

Scientia Sinica 16, 210-217.

CHURCHILL, J.M. (1822):

Treatise on acupuncture.

(zit. nach KLIDE und KUNG, 1977).

CICERO, T. J., D.P. OWENS, P.F. SCHMOEKER and E.R. MAYER (1984):

Enhancement of opiate induced depressions in serum LH-levels by the prior administration of naloxone in the male rat.

Life Sciences 35, 1321-1328.

CLEMENT-JONES, V., L. McLOUGHLIN, P.J. LOWRY, G.M. BESSER and L.H. REES (1979):

Acupuncture in heroin addicts: Changes in met-enkephalin and β -endorphin in blood and CSF.

Lancet 2, 380-383.

CLOQUET, J. (1825):

Sitzung d. med. Akademie, Paris 1825, Augenkrankheiten.

DEAVER, D.R. and R.A. DAILEY (1983):

Effects of dopamine and serotonin on concentration of LH and estradiol-17- β in plasma of cycling ewes.

Biol.Reprod. 28, 870-877.

DEMONTOY, A. et J.M. MAILHAC (1979):

Le point de réanimation par excellence "renzhong".

Recl.Méd.vét. 156, 241-244.

DIGIULIO, A.M., E.M. MAJAE and H.Y.T. YANG (1979):

On the distribution of (met⁵) - and (leu⁵)-enkephalins in the brain of the rat, guinea pig and calf.

Br.J.Pharmacol. 66, 297-301.

DODD, J., C.E. JAHR and T.M. JESSELL (1984):

Neurotransmitters and neuronal markers at sensory synapses in the dorsal horn.

Adv.Pain Res.Ther. 6, 105-122.

DORRINGTON, J.H. and D.T. ARMSTRONG (1979):

Effects of FSH on gonadal functions.

Recent Progr.Horm.Res. 35, 301-333.

DTSCH. AKADEMIE AP und AURIKULOTHERAPIE (1980):

Fragekasten.

Akup.Arzt/Aurikulother. 1, 24.

DUBOIS, P., H. VARGUES-REGAIRAZ and M.P. DUBOIS (1973):

Human foetal anterior pituitary immunofluorescent evidence for corticotropin and melanotropin activities.

Z.Zellforsch. 145, 131-143.

DUGGAN, A.W. (1982):

Brain stem control of the responses of spinal neurones to painful skin stimuli.

TINS 1982, 127-130.

DUPARC, V.F., M. HERLICOVIEZ und G. LEVY (1981):

Einleitung der Wehen durch Elektrostimulationsakupunktur.

Akup.Arzt/Aurikulother. 1, 12-18.

DYER, R.G., S. MANSFIELD, H. CABET and A.D.P. DEAN (1985):

Fasting impairs LH-secretion in female rats by activating an inhibitory opioid pathway.

J.Endocr. 1, 91-97.

ECHTERNKAMP, S.E., L. ROMAN and U.S. HRUSKA (1984):

Relationship between LH and cortisol in acutely stressed beef cows.

Theriogenology 22, 305-311.

EDISON, A.E.U., Y.K. LIU, L.C. PALACIOS, M.C. GARCIA, J.E. MUNDY and J.W. THOMPSON (1983):
Regional and lateral specificity of acupuncture induced action of blood-factor effects inhibiting hindlimb flexor reflexes in the rabbit.

Physiol.Chem.Phys.Med.NMR 3, 189.

EHRENREICH, H. (1981):

Bedeutung endogener Opiate im Rahmen des Fortpflanzungsgeschehens.

Vet.med.Diss., München.

EHRENREICH, H. (1984):

An opioid antagonist stimulates myometrial activity in early postpartum cows.

Theriogenology 2, 309-?.

EHRENREICH, H., A. STOCK und R. SCHULZ (1985):

Opioide in bovinen Luteinzellkulturen.

Zuchthyg. 3, 117.

EÖRY, A. (1984):

In-vivo skin respiration (CO₂) measurements in the acupuncture loci.

Acup.Electro-Ther.Res. 9, 217-223.

FERIN, M., D.V. VUGT and S. WARDLAW (1984):

The hypothalamic control of the menstrual cycle and the role of endogenous opioid peptides.

Recent Prog.Horm.Res. 40, 441.

FISCHER, M. (1984):

Akupunktur - eine Erweiterung der veterinärmedizinischen Therapie.

Wien.tierärztl.Mschr. 6/7, 214-217.

FISCHL, F., R. RIEGLER, CH. BIEGLMAYER, F. NASR und J. NEUMARK (1984):

Die Beeinflussbarkeit der Samenqualität durch Akupunktur bei subfertilen Männern.

Geburtshilfe und Frauenheilkunde 44, 510 - 512.

FORESTA, C., M. INDINO, G. FEDERSPIEL and C.SCANDELLARI (1985):

Dopamine is not involved in the opioid control of LH secretion in man.

Fert.Steril. 44, 504-506.

FORMAN, A. (1978):

Acupuncture dans le traitement de la dysménorrhée.

Am.J.Acup. 2, 139-141.

- FREDERICKSON, R.C.A., V. BURGIS and J.D. EDWARDS (1977):
Hyperalgesia induced by naloxone follows diurnal rhythm in
responsivity to painful stimuli.
Science 198, 756-758.
- FRIEND, H.T., F.C. GWAZDANSKAS and C.E. POLAN (1979):
Change in adrenal response from free stall competition.
J.Dairy Sci. 62, 768-771.
- FUNG, S.J. and S.H.H.CHAN (1976):
Primary afferent depolarization evoked by EAP in the lumbar cord
of the cat.
Expl.Neurol. 52, 168-176.
- FURUKAWA, K., T. NOMOTO and T. TONONE (1980):
Myogenic receptivity for met-enkephalin in the rat duodenum: Com-
parison with the guinea pig duodenum.
Eur.J.Pharmacol. 66, 129-132.
- DELA FUYE, R. (1956):
Traité d'acupuncture.
Librairie le Francois, Paris, 1956.
- GABRIEL, S., J.W. SIMPKINS and S.P. KALRA (1983):
Modulation of endogenous opioid influence on LH-secretion by pro-
gesterone and oestrogen.
Endocrinology 113, 1806-1811.
- GIDEON, L. (1976):
Acupuncture, clinical trial in horse.
J.Am.vet.med.Ass. 170, 220-224.
- GILKES, J.J.H., G.A. BLOOMFIELD, A. SCOTT, P.J. LOWRY, J.G. RAT-
CLIFFE, J. LANDON and L.H. REES (1974):
Development and validation of a radioimmunoassay for peptides re-
lated to β -melanocyte-stimulating hormone in human plasma: The
lipotropins.
J.clin.Endocr.Metab. 40, 450-457.
- GINIAUX, D. (1980):
Traitement des coliques du cheval par acupuncture.
Rev.d'acup.vét. 4, 7-11.
- GOLDSTEIN, A. and E.R. HILGARD (1975):
Failure of opiate antagonist naloxone to modify hypnotic analge-
sia.
Proc.natn.Acad.Sci. 72, 2041-2043.
- GREIFF, W.K. (1976):
Biologische Therapiemöglichkeiten bei der Bekämpfung der Rinder-
sterilität.
Collg.vet. 1976, 153-157.

- GUILLEMIN, R., N. LING et R. BURGUS (1976):
Endorphines, peptides d'origine hypothalamique et neurohypophysaire à activité morphinomimétique.
Acad.Sci.de Paris 282, 783-785.
- GUILLEMIN, R., T. VARGO, J. ROSSIER, S. MINICK, N. LING, C. RIVIER, W. VALE and F. BLOOM (1977):
 β -endorphin and ACTH are secreted concomitantly by the pituitary gland.
Science 197, 1367-1369.
- GUNN, C.C., F.G. DITCHBURN, M.J. KING and G.J. RENWICH (1976):
Acupuncture loci: A proposal for their classification, according to their relationship to unknown neural structures.
Am.J.Chin.Med. 4, 183-195.
- HAN, J.S., S.J. LI and J. TANG (1981):
Tolerance to electroacupuncture and its cross-tolerance to morphine.
Neuropharmacology 20, 593-596.
- HAN, J.S. and L. TERENIUS (1982):
Neurochemical basis of acupuncture-analgesia.
Ann.Rev.Pharmacol.Toxicol. 22, 193-220.
- HAN, J.S., G.S. XIE, Z.F. ZHOU, R. FOLKESSON and R. TERENIUS (1982):
Enkephalin and β -endorphin as mediators of electroacupuncture-analgesia in rabbits, an antiserum microinjection study.
In: E. COSTA and M. TIABUCCI (Eds.): Reg. Peptides, Raven Press, N.Y., 369-377.
- HAN, J.S., G.S. XIE, Z.F. ZHOU, R. FOLKESSON and L. TERENIUS (1984):
Acupuncture mechanisms in rabbits, studied with microinjection of antibodies against β -endorphin, enkephalin and substance P.
Neuropharmacology 1, 1-5.
- HANSEL, W., P.W. CONCANNON and J.H. LUKASZEWSKA (1973):
Corpora lutea of large domestic animals.
Biol.Reprod. 8, 222-245.
- HAYNE, A. (1833):
Bemerkungen und Erfahrungen über Akupunktur in thierärztlicher Beziehung.
Med. Jahrbücher des k.u.k. österreichischen Staates, 13, 283-289.
- HO, W.K.K., H.L. WEN, S. LAM and L. MA (1978):
The influence of electroacupuncture on naloxone-induced morphine withdrawal in mice: Elevation of brain opiate-like activity.
Eur.J.Pharmacol. 49, 197-199.

HÖKFELT, T., O. JOHANSSON, A. LJUNGDAHL, J. LUNDBERG, M. SCHULTZ-BERG, K. FUXE, B. PERNOW and M. GOLDSTEIN (1979):
Peptides neurons.

In: A.M. GOTTO, E.J. PECK and A.E. BOYD (Eds.): Brain peptides: A new endocrinology III, Elsevier/Holland, Biochemical Press, 5-25.

HÖKFELT, T., L. SKIRBOLL, J.M. LUNDBERG, C.J. DALSGAARD, O. JOHANSSON, B. PERNOW and G. JANCZO (1983):
Neuropeptides and pain pathways.
Adv.Pain Res.Ther. 5, 227-246.

HOFFMANN, B. (1972):
Bestimmung von Steroidhormonen beim weiblichen Rind. Entwicklung von Meßverfahren und physiologischen Daten.
Vet.med.habil., München-Weihenstephan.

HOLZMANN, A., R. RIEGLER, F. FISCHL und N. YURDAYDIN (1985):
Akupunktur - Einfluß auf die Ejakulatqualität des Stieres.
Vortrag, Fachtagung Wels, Andrologie und Fortpflanzung 1985.

HOMMERICH, G. und B. HERTSCH (1985):
Präoperative Enthaarung beim Pferd - klinische Anwendung eines chemischen Depilatoriums.
Prakt.Tierarzt 2, 138-144.

HOSOBUCHI, Y. and C.H. LI (1978):
A demonstration of the analgesic activity of human β -endorphin in six patients.
Pain, Abstr. 1, 18.

HUGHES, J. (1981):
Peripheral opiate receptor mechanisms.
TIPS, Januar 1981, 21-24, Biomedical Press.

HUGHES, J. and H.W. KOSTERLITZ (1977):
Peptides with morphine-like action in the brain.
Br.J.Psychiat. 130, 298-304.

HULSE, G.K. and G.J. COLEMAN (1983):
The role of endogenous opioids in the blockade of reproductive function in the rat following exposure to acute stress.
Pharmacol.Biochem.Behaviour 19, 795-799.

HUNT, S.P. (1983):
Cytochemistry of the spinal cord.
In: P.C. EMSON (Ed.): Chem. Neuroanatomy, Raven Press, N.Y., 53-58.

IADORALA, M.J., P. PANULA, E.A. MAJANE and H.Y.T. YANG (1984):
The opioid octapeptide met-enkephalin Arg-Gly-Leu: Characterization and distribution in rat spinal cord.
Brain Res. 1, 127-134.

- IGUCHI, Y., M. OZAKI, S. KISHIOKA, S. TAMURA and H. YAMAMOTO (1984):
Effects of dexamethasone and adrenalectomy on the analgesia and the increase in β -endorphin and ACTH, produced by EAP.
J.Endocr. 84, Suppl. 55.
- IVERSEN, L., P.C. NAGY and C.M. EMSON (1981):
Substance P, encephalins and the problem of pain.
In: L. STJARNE et al. (Eds.): Chemical transmission, 75 years, Academic Press, N.Y., 501-512.
- JACOB, J.J., E.C. TREMBLAY et M.D. COLOMBEL (1974):
Facilitation de réactions nociceptives par la naloxone chez la souris et chez le rat.
Psychopharmacology 37, 217-223.
- JELLINGER, K. (1984):
Neuere biochemische Aspekte über Schmerzvermittlung und Akupunktur-Analgesie.
Dtsch.Zschr.Akup. 4, 77-93.
- JESSEL, T. and L.L. IVERSEN (1977):
Opiat analgesies inhibit substance P release from rat trigeminal nucleus.
Nature 268, 549-551.
- JEWELWICZ, R. (1984):
The role of the endogenous peptides in control of the menstrual cycle.
Fert.Steril. 42, 683-685.
- JÖCHLE, W. (1958):
Nachweis eines Systems von Linien erhöhter Hautleitfähigkeit bei Haustieren.
Berl.Münch.tierärztl.Wschr. 71, 274-276.
- JÖCHLE, W. (1978):
Veterinary acupuncture in Europe and America: Past and present.
Am.J.Acup. 2, 149-156.
- JOHANSSON, F., B.G.L. ALMAY, L. von KNORRING and L. TERENIUS (1980):
Predictors for the outcome of treatment with high frequency transcutaneous electrical nerve stimulation in patients with chronic pain.
Pain 9, 55-61.
- KAADA, B. (1984):
Improvement of physical performance by TNS in athletes.
Acup.Electro-Ther.Res. 9, 165-180.

KAADA, B., E. JORUM, T. SAGVOLDEN and T.E. ANSETHORSEN (1979):
Analgesia induced by trigeminal nerve stimulation (electro-
acupuncture) abolished by nuclei raphe lesions in rats.
Acup.&Electro-Ther.Res. 4, 221-234.

KÄHN, W. (1986):
Vorkommen und Wachstumsdynamik von Gelbkörpern mit Hohlraum
während des Ovarialzyklus bei Rindern und deren Hormonprofile.
Dtsch.tierärztl.Wschr. 93, 465-520.

KAMIMURA, K. (1985):
Movement of broken acupuncture needles: An experimental study.
J.Jap.Soc.Acup. 35, 226-232.

KANIS, A. (1982):
Beitrag zur Anwendung der Akupunkturanalgesie bei Laparotomie an
Kühen.
Wien.tierärztl.Mschr. 69, 171-172.

KAWAGOE, S. N. KANEKO and M. HIROI (1985):
Possible mechanisms by which endogenous opioid peptides
influences gonadotropin release.
Acta obstet.gynec.jap. 37, 2548-2549.

KE FONG RENG (1981):
A method of electro-acupuncture-treatment for equine intestinal
impaction.
Am.J.Chin.Med. 2, 174.

KELLNER, G. (1966):
Bau und Funktion der Haut.
Dtsch.Zschr.Akup. 5, 1-31.

KELLNER, G. (1978):
Regulationsmechanismen bei der Akupunkturbehandlung
Dtsch.Zschr.Akup. 5, 118-124.

KIRISAWA, M. (1983):
Un aspect moderne de l'acupuncture chez le cheval de course.
Rev.d'Acup.Vet. 17, 18-23.

KISER, R.S., M. KHATAMI, R.J. GATCHEL, X.Y. HUANG, B. BHATIA and
K.Z. ALTSCHULER (1983):
Acupuncture relief of chronic pain syndrome correlates with in-
creased plasma met-enkephalin concentrations.
Lancet 17, 1394-1397.

KIU, Y.K., M. VARELA and R. OSWALD (1975):
The correspondence between some motor points and acupuncture
loci.
Am.J.Chin.Med. 3, 347-358.

KLIDE, A.M. and S.H. KUNG (1977):

Veterinary acupuncture.

University of Pennsylvania Press, 1977, Camden, N.J.

KLING, R.L., K.Y. YEUNG and F.R. CALARESU (1978):

Role of somatic nerves in the cardiovascular response to stimulation of an acupuncture point in anesthetized rabbits. *Expl.Neurology* 61, 561-570.

KOCH, T. (1983):

Akupunktur beim Tier.

Prakt.Tierarzt 8, 688-691.

KOKOSCHINEGG, P. und H. PLENK (1975):

Bioelektronische Messungen an Akupunkturpunkten zur Diagnose und Therapiekontrolle.

Berichte d. Arbeitsgemeinschaft. für Strahlenforsch. 1, Wien 1975

KOTHBAUER, O. (1958):

Homöopathische Arzneifindung in der Veterinärmedizin mit Hilfe von kutanen Druckpunkten.

Tierärztl.Umschau 14, 376-378.

KOTHBAUER, O. (1960):

Über die Druckpunktdiagnose und Neuraltherapie bei Tieren.

Tierärztl.Mschr. 25, 282-294.

KOTHBAUER, O. (1966):

Die Provokation einer hyperalgetischen Zone der Haut und eines Schmerzpunktes durch Reizung eines Uterushornes beim Rind.

Wien.tierärztl.Mschr. 53, 803-812.

KOTHBAUER, O. (1969):

Die Provokation einer hyperalgetischen Zone der Haut und eines Schmerzpunktes durch Reizung eines Ovars beim Rind.

Wien.tierärztl.Mschr. 56, 23-26.

KOTHBAUER, O. (1973):

Über die Analgesierung einer Euterzitze des Rindes mittels Akupunktur.

Österr.Ärztezeitg. 28, 1037-1039.

KOTHBAUER, O. (1974):

The bladder meridian of the cow.

Am.J.Acup. 2, 300-305.

KOTHBAUER, O. (1978):

Akupunktur und Neuraltherapie zur Sterilitätsbehandlung des Rindes.

Karl F. Haug Verlag, Heidelberg, 1978.

- KOTHBAUER, O. (1979):
Sterilitätsbehandlung beim Rind mit Akupunktur.
Dtsch.Zschr.Akup. 2, 43-47.
- KOTHBAUER, O. und A. MENG (1983):
Grundlagen der Veterinär-Akupunktur, spezielle Akupunktur bei
Rind, Schwein und Pferd.
Verlag Welsermühl, Wels 1983.
- KRAFT, H. (1980):
Anatomische Bemerkungen zur Körper und Ohr-Akupunktur beim Tier.
Akup.Arzt/Aurikulother. 7, 147-150.
- KRIEGER, D.T. and H.P. KRIEGER (1966):
Circadian variation of the plasma 17-hydroxycorticosteroids in
central nervous system disease.
J.clin.Endocr.Metab. 26, 929-940.
- KROKHINA, E.M., L.M. TSCHUWILSKAJA und J.B. NOWIKOWA (1983):
Zur Frage der vegetativen Innervation der Akupunktur-Zonen in der
menschlichen Haut.
Dtsch.Zschr.Akup. 5, 98-104.
- KROPEJ, H. (1977):
Propädeutik der chinesischen Akupunktur.
Karl F. Haug Verlag, Heidelberg, 1977
- KRÜGER, C.P. und H. KRÜGER (1979):
Aurikulotherapie im Tierversuch.
Dtsch.Zschr.Akup. 2, 43-50.
- KRUEGHER, Ch. (1976):
Problem of acupuncture topography in horses.
Am.J.Acup. 4, 276-280.
- KRULICH, L. (1979):
Central neurotransmitters and the secretion of PRL, GH, LH and
TSH.
Ann.rev.Physiol. 41, 603-615.
- KUBISTA, E. und H. KUCERA (1973):
Geburtsverkürzung bei mit Akupunktur vorbereiteten Erstgebären-
den.
Wien.klin.Wschr. 85, 974-977.
- KUBISTA, E., H. KUCERA und E. MÜLLER-TYL (1974):
Wehenauslösung am schwangeren Uterus durch Elektro-Akupunktur.
Geburtshilfe u. Frauenheilkunde 34, 974-977.
- LAGERWEIJ, E., P.C. NELIS, V.M. WIEGANT and J.M. VAN REE (1984):
The twitch in horses: A variant of acupuncture.
Science 225, Sonderdruck d. Univ. Utrecht, Sept. 1984.

LAKSHMIPATHI, G.V., O. RAMAKRISHNA, A.V.M. CHETTY and S.V. RAMA-CHANDRAIAH (1984):
Acupuncture therapy for repeat breeding cows and heifers, a preliminary report.
Agopuntura e tecniche di terapia antalgica 2, 121-125.

LAMBARDT, A. (1969):
Das Problem der Einführung der Akupunktur in die Veterinärmedizin dargestellt am Beispiel einer Bewegungsstörung des Hundes.
Dtsch.Zschr.Akup. 2, 38.

LAMBARDT, A. (1974):
Akupunkturanalgesieversuche bei Katzen (Vortragszusammenfassung).
Prakt.Tierarzt 1, 33-36.

LAMBARDT, A. (1976):
Akupunktur in der tierärztlichen Praxis.
Colleg.vet. 1976, 146-149.

LAMBARDT, A. (1978):
Beitrag zur praktischen Anwendung der Ohrakupunktur beim Hund.
Kleintierpraxis 23, 387-388.

LaMOTTE, C., C.B. PERT and S.H. SNYDER (1976):
Opiate receptor binding in primate spinal cord: Distribution and changes after dorsal root section.
Brain Res. 112, 407-412.

LaMOTTE, C. and N. DE LANEROLLE (1983):
Substance P, enkephalin and serotonin: ultrastructural brain of pain transmission in primate spinal cord.
Adv.Pain Res. and Ther. 5, 247-255.

LAPKA, J. (1983):
Initial experience with practical use of acupuncture in gynecology and obstetrics in our department.
Cesk.Gynekol. 48, 28-30.

LAW, P.Y., H.H. LOH and C.H. LI (1979):
Properties and localization of β -endorphin receptor in rat brain.
Proc.natn.Acad.Sci., USA 1976, 5455-5459, Biochemistry.

LEADEM, C.A. and S.P. KALRA (1985):
Reversal of β -endorphin-induced blockade of ovulation and LH-surge with PGE_2 .
Endocrinology 117, 684-689.

LeBARS, D., A.H. DICKENSON and J.M. BESSON (1979):
Diffuse noxious inhibitory controls. I. Effects on dorsal horn convergent neurones in the rat.
Pain 6, 283-304.

- LEE, D.C., M.O. LEE and D.H. CLIFFORD (1976):
Inhibition of the cardiovascular effects of acupuncture (moxibustion) by phentolamine in dogs during halothan anesthesia.
Am.J.Chin.Med. 4, 153-161.
- LI, P.S. and W.C. WAGNER (1983):
In-vivo and in-vitro studies on the effect of ACTH or Cortisol on the pituitary response to GnRH.
Biol.Reprod. 29, 25-37.
- LIAO, Y.Y., K. SETO, H. SAITO, M. FUJITA and M. KAWAKANI (1979):
Effect of acupuncture on adrenocortical hormone production:
I. Variation in the ability for adrenocortical hormone production in relation to the duration of acupuncture stimulation.
Am.J.Chin.Med. 4, 362-371.
- LIM, A.T., S. LOLAIT, J. BARLOW, O. WAISUM, J. ZOIS, B.H. TOH and J.W. FUNDER (1983):
Immunreaktives β -Endorphin im Schafovar.
Nature 303, 709-711.
- LI PENG, SUN FENG-YEN and ZHANG AN-ZHONG (1983):
The effect of acupuncture on blood pressure: The interrelation of sympathetic activity and endogenous opioid peptides.
Acup.Electro-Ther.Res. 8, 45-56.
- LIUBIMOVA, A., O. NADEINA and M. DVOSKINA (1982):
Acupuncture reflexotherapy in abortion.
Akush.Ginekol. 12, 31-34.
- LOHACHIT, C. (1981):
Zeitliche Verlaufsmessungen des elektrischen Widerstandes an der Hautoberfläche im Bereich von Organschmerzpunkten und Neutralpunkten bei normozyklischen und pathozyklischen Rindern.
Vet.med.Diss., Wien.
- LORD, J.A.H., A.A. WATERFIELD, J. HUGHES and H.W. KOSTERLITZ (1976):
Multiple opiate receptors
In: H.W. KOSTERLITZ (Ed.): Opiates and endogenous opioid peptides, Elsevier/Holland, Amsterdam, New York, Oxford, 275-280.
- LU, G.N. (1983):
Neurobiologic research on acupuncture in China exemplified by acupuncture-analgesia.
Anaesth.Analg. 62, 335-340.
- LÜ G., R.Z. LIANG, J.Q. XIE, Y.S. WANG and G.R. HE (1979):
Role of peripheral afferent nerve fiber in acupuncture-analgesia by needling point Zusanli.
Sciences Sinica 22, 680-692.

- LYNCH, C.O., M.D. JOHNSON and W.R. CROWLEY (1984):
Effects of the serotonin agonist Quipazine on LH and Prolactin release: evidence for serotonin-catecholamins interactions.
Life Sciences 35, 1481-1488.
- MAINS, R.E., B.A. EIPPER and N. LING (1977):
Common precursor to corticotropins and endorphins..
Proc.natn.Acad.Sci. 7, 3014-3018.
- MALIZIA, E., G. ANDREUCCI, R. CERBO and G. COLOMBO (1978):
Effect of naloxone on the acupuncture-elicited analgesia in addicts.
Adv.Biochem.Psych. 18, 361-362.
- MALIZIA, E., G. ANDREUCCI, D.PAOLUCCI, F. CRESCENZI, A. FABRI and F.FRAIOLI (1979):
Electroacupuncture and peripheral β -endorphin and ACTH-levels.
Lancet 1979, 535-536.
- MALVEN, P.V., D.F.B. BOSSUT and M.A. DIECKMAN (1984):
Effects of naloxone and electroacupuncture-treatment on plasma concentrations of LH in sheep.
J.Endocr. 101, 75-80.
- MARTIN, W.R., C.G. EADES, J.A. THOMPSON, R.E. HUPPLER and P.E. GILBERT (1975):
The effects of morphine- and nalorphine-like drugs in the non-dependent and morphinedependent chronic spinal dog.
J.Pharmacol.Exp.Therap. 3, 517-532.
- MATTERI, R.L. and G.P. MOBERG (1982):
Effect of cortisol or ACTH on release of LH induced by LHRH in the dairy heifer.
J.Endocr. 92, 141-146.
- MATTERI, R.L., J.G. WATSON and G.P. MOBERG (1984):
Stress or acute ACTH-treatment suppresses LHRH-induced LH-release in the ram.
J.Reprod.Fert. 72, 385-393.
- MAYER, D.J. and J.C. LIEBESKIND (1974):
Pain reduction by focal electrical stimulation of the brain.
Brain Res. 68, 73-93.
- MAYER, D.J., D.D. PRICE and A. RAFII (1977):
Antagonism of acupuncture analgesia in man by the narcotic antagonist naloxone.
Brain Res. 121, 368-372.
- MAYER, D.J. and L.R. WATKINS (1984):
Multiple endogenous opiate analgesia systems.
Adv.Pain Res.Ther. 6, 253-276.

McCANN, S.M. (1980):

Control of anterior pituitary hormone release by brain peptides.
Neuroendocrinology 31, 355-363.

MELZACK, R. and P.D. WALL (1965):

Pain mechanism: A new theory.

Science 150, 971-979.

MILIN, J. (1973):

L'acupuncture en gynécologie chez la chienne.

Animal de compagnie 33, 293-305.

MILIN, J. (1980):

Utilisation de l'acupuncture dans l'amélioration de la production lactée chez la vache et la chèvre.

Rev.d'acup.vét. 5, 12-15.

MILJKOVIC, V. und O. DOMICIC (1985):

Akupunktur in der Behandlung einiger gynäkologischer Krankheiten der Kühe.

Vortrag Fachtagung für Andrologie und Fortpflanzung in Wels 1985.

MILLER, M.A., D.K. CLIFTON and R.A. STEINER (1985):

Noradrenergic and endogenous pathways in the regulation of LH-secretion in male rat.

Endocrinology 117, 544-548.

MOLINIER, F. (1983):

Enseignement optionel d'acupuncture à l'école vétérinaire de Maisons-Alfort.

Rév.d'acup.vét. 15, 6-9.

MOLINIER, F. (1984):

Contribution de la détermination de la localisation des points d'acupuncture vétérinaire.

L'acupuncture 79, 19-23.

MONTY, D.E. and L.K. WOLFF (1974):

Summer heat stress and reduced fertility in Holstein Friesian cows in Arizona.

Am.J.Vet.Res. 35, 1495-1500.

MUXENEDER, R. (1984):

Uterusrelaxierung durch Akupunktur bei der sectio caesarea conservativa des Rindes.

Wien.tierärztl.Mschr. 71, 320-323.

NAPPI, G., F. FACCHINETTI, G. LEGNANTE, D. PARRINI, F. PETRAGLIA, F. SAVOLDI and A.R. GENAZZANI (1982):

Different releasing effects of traditional (manual) acupuncture and electroacupuncture on proopiomelanocortin-related peptides.

Acup.Electro-Ther.Res. 8, 93-103.

NASRALLAH, H.A., T. HOLLEY and D.S. JANOWSKY (1979):
Opiate antagonism fails to reduce hypnotic-induced analgesia.
Lancet 1, 1355.

NIBOYET, J.H.E. (1963):
La moindre résistance à l'électricité de surfaces punctiformes et
de trajets cutands concordants avec les points et méridiens bases
de l'acupuncture.
Imprimerie Lois-Jean GAP, Lyon.

NICKEL, R., A. SCHUMMER und K.H. WILLE (1984):
Passiver Bewegungsapparat, Skelettsystem. Kopfskelett.
In: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, Band I, 5. Auflage,
Hrsg.: NICKEL, R., A. SCHUMMER und E. SEIFERLE, Paul Parey Ver-
lag, 162-168.

NOVOTNY, V. (1975):
Some morphological data on acupuncture
Scripta med. 48, 367-369.

OECHSNER, W. (1977):
Die Elektroakupunktur in der Diagnostik von Erkrankungen des Hun-
des.
Vet.med.Diss., München.

OJEDA, S.R., H.F. URBANSKI, K.H. KATZ and M. COSTA (1985):
Stimulation of cyclic adenosine 3'5'-monophosphate production
enhances hypothalamic LHRH without increasing prostaglandin E₂
synthesis: studies in prepubertal female rats.
Endocrinology 117, 1175-1178.

OMURA, Y. (1983):
Effects of acupuncture on the cardio-vascular and nervous systems
(especially on blood chemistry and abnormal blood pressure of
different parts of the body): The clinical applications diagnosis
and evaluation of their therapeutic effects using laboratory
tests and the bi-digital-O-ring-test.
Acup.Electro-Ther.Res. 8, 330-331.

OSLER, W.
Principles and practise of medicine.
(zit. nach GIDEON 1976).

PADMANABHAN, V., C. KEECH and E.M. CONVEY (1982):
Cortisol inhibits and ACTH has no effect on LHRH-induced release
of LH from bovine pituitary cells in vitro.
Endocrinology 112, 1782-1787.

PANCHERI, P. L. ZICHELLA, F. FRAIOLI, L. CARILLI, G. PENONE, M.
BIONDI, A. FABRI, A. SANTORO and C. MORETTI (1984):
ACTH, β -endorphin and met-enkephalin: Peripheral modifications
during the stress of human labor.
Psychoneuroendocrinology 3, 289-301.

PANERAI, A.E., F. PETRAGLIA, P. SACERDOTE and A.R. GENAZZANI (1984):

Mainly μ -opiate receptors are involved in LH and PRL secretion. Endocrinology 117, 1096-1099.

PAUSER, G. (1978):

Langzeithemmung im Rückenmark durch Akupunktur mit elektrischer Stimulation.

Dtsch.Zschr.Akup. 5, 114-117.

PAUSER, G. (1980):

Neurophysiologische und neuropharmakologische Untersuchungen über mögliche Mechanismen der peripheren Stimulationsanalgesie.

Wien.klin.Wschr. 92, 113.

PEETS, J.M. and B. POMERANZ (1978):

CXBK mice deficient in opiate receptors show poor electroacupuncture - analgesia.

Nature 273, 675-676.

PELLEGRIN, D., J. BOSSY et H. MION (1980 a):

Modification de la sécrétion du cortisol et de l'ACTH après picure du 3 F.

Acup.Electro-Ther.Res. 5, 171-179.

PELLEGRIN, D., P. BEUF et H. MION (1980 b):

Hormones hypophysaires sexuelles et acupuncture.

Méridiens 51/52, 169-177.

PENDE, A., N.R. MUSSO, A. MORGANO, M. MONTALDI, G. PASTORINO, S. LORENZINI and L. DEVILLA (1984):

Evidence of adrenergic mediation of the effect of morphine on LH secretion in normal men.

IRCS Med.Sci. 13, 157-158.

PERT, C.B. and S.M. SNYDER (1973):

Properties of opiate-receptor binding in rat brain.

Proc.natn.Acad.Sci. 70, 2243-2247.

PERT, C.B., D.P. TAYLOR, A. PERT, M.A. HEIKENHAM and J.L. KENT (1980):

Biochemical and autoradiographical evidence for type I and II opiate receptors.

In: E. COSTA and M. TRABUCCHI (Eds.): Neural peptides and neural communication, Raven Press, N.Y., 581-589.

PETRAGLIA, F., G. d'AMBROGIO, G. COMITINI, F. FACCHINETTI, A. VOLPE and A.R. GENAZZANI (1985):

Impairment of opiate control of LH-secretion in menstrual disorders.

Fert.Steril. 43, 534-539.

POMERANZ, B. and D. CHIU (1976):

Naloxone blockade of acupuncture-analgesia: endorphin implicated.

Life Sciences 19, 1757-1762.

POMERANZ, B. and R. CHENG (1979):

Suppression of noxious responses in single neurons of cat spinal cord by electroacupuncture and its reversal by the opiate antagonist naloxone.

Expl.Neurol. 64, 327-341.

PONTUS, J.M. (1981):

Localisation anatomique des points d'acupuncture chez la chèvre. Vet.med.Diss., Alfort.

PROCKNOR, M., S. DACHIR, R.E. OWENS, D.E. LITTLE und P.G. HARMS (1986):

Temporal relationship of the pulsatile fluctuation of LH and Progesteron in cattle: a time series cross-correlation analysis.

J.Anim.Sci. 62, 191-198.

PRZEWLOCKI, R., M.J. MILLAN and A. HERZ (1980):

Is β -endorphin involved in the analgesia generated by stress?

In: E.L. WAY (Ed.): Endogenous and exogenous opiate agonists and antagonists, Pergamon Press, New York, 391-394.

QUIGLEY, M.E. and S.S.C. Yen (1980):

The role of endogenous opiates on LH secretion during the menstrual cycle.

J.clin.Endocr.Metab. 51, 179-181.

REED, M.L., J.D. ROUSSEL and S.H. SEYBT (1985):

Repeatability of blood serum progesterone levels in dairy heifers on day 7 of the estrous cycle.

Theriogenology 6, 643-646.

REID, R.L., J.D. HOFF, S.S.C. YEN and C.H. LI (1980):

Effects of exogenous β -endorphin on pituitary hormone secretion and its disappearance rate in normal human subjects.

J.clin.Endocr.Metab. 6, 1179-1184.

REN, M. and J. HAN (1979):

Rat tail flick acupuncture analgesia model.

Chin.Med.J. 92, 576-582.

RESEARCH GROUP of AP-ANESTHESIA, Peking Medical College (1973):

Effect of acupuncture on the pain threshold of human skin.

Natl.med.J.China 3, 151-157.

RESEARCH GROUP of AP-ANESTHESIA, Peking Medical College (1974):

The role of some neurotransmitters of the brain in finger acupuncture analgesia.

Scientia Sinica 17, 112-130.

- REXED, B. (1952):
The cytoarchitectonic organisation of the spinal cord of cat.
J.comp.Neurol. 96, 415-495.
- RICHARDSON, D.E. (1976):
Brain stimulation for pain control.
JEEE Trans.Biol.Eng.BME 23, 304-306.
- RIEDERER, P. und R. VOLLMER (1978):
Biochemische und neurophysiologische Mechanismen bei Akupunktur-
Analgesie und Therapie.
Dtsch.Zschr.Akup. 4, 103-107.
- RIEGLER, R., F. FISCHL, J. NEUMARK, CH. BIEGELMAYER und F. NASR
(1984):
Spermogrammveränderungen unter Akupunktur Behandlung.
Österr.Ärzteztg. 39, 1271-1274.
- RIEGLER, R., F. FISCHL, B. BUNZEL und J. NEUMARK (1985):
Korrelation psychischer Veränderung und Spermogrammverbesserung
nach Akupunktur.
Urologe (A) 23, 329-333.
- RIVOT, J.P. (1984):
Involvement of serotonin in both morphine and stimulation produ-
ced analgesia; electrochemical and biochemical approaches.
In: J.J. BONICA et al. (Eds.): Adv.Pain Res.Ther. 6, Raven Press,
New York, 135-150.
- ROMAN-PONCE, H., W.W. THATCHER and C.J. WILCOX (1981):
Hormonal interrelationships and physiological responses of lacta-
ting dairy cows to a shade management system in a subtropical
environment.
Theriogenology 16, 139-154.
- ROTSZTEJN, W.H., J.L.CHARLI, E. PATTON und C. KORDON (1977):
Stimulation by dopamine of LHRH release from the mediobasal
hypothalamus in male rats.
Endocrinology 101, 1475-1483.
- ROTSZTEJN, W.H., S.V. DROUVA, E. PATTON und C. KARDON (1978):
Met-enkephalin inhibits in vitro dopamine-induced LHRH release
from mediobasal hypothalamus of male rats.
Nature 274, 281-282.
- ROY, B.P., R. CHENG, J. PHELAN und B.H. POMERANZ (1980):
Pain threshold and brain endorphin level in genetically obese
(ob/ob) and opiate receptor deficient (CXBK) mice.
In: E.L. WAY (Ed.): Endogenous and exogenous agonists and opia-
te antagonists, Pergamon Press, New York, 297-300.

RYU, K., J.A. WILLIAMS and R.V. GALLO (1980):
Studies on a possible pituitary effect of monoamines on LH release in ovariectomized rats.
Life Sciences 27, 1083-1087.

SANDERS, K.H., C.E. KLEIN, T.E. MAYER, C. HEYM and
H.O. HANDWERKER (1979):
Differential effects of noxious and non-noxious input on neurones according to location in ventral periaqueductal grey or dorsal raphe nucleus.
Brain Res. 186, 83-97.

SAWYNOK, J., C. PINSKY and F.S. LABELLA (1979):
Minireview on the specificity of naloxone as an opiate antagonist.
Life Sciences 25, 1621-1632.

SCHAMS, D. und H. KARG (1969):
Radioimmunologische LH-Bestimmung im Blutserum vom Rind unter besonderer Berücksichtigung des Brunstzykluses.
Acta Endocrinol. 61, 96-103.

SCHANBACHER, B.D. and R.L. HRUSKA (1984):
Endogenous opiates and the hypothalamic-pituitary-gonadal axis in male sheep.
Dom.anim.Endocrinol. 2, 67-75, 1985.

SCHEBITZ, H. und W. BRASS (1975):
Allgemeine Chirurgie.
Parey Verlag.

SCHÜPBACH, M., M. GESER und K. ZEROBIN (1985 a):
Provokation uteruswirksamer Punkte und Nachweis ihrer Organbezogenheit beim Göttinger Miniaturschwein; Teil 1.
Akup.Arzt/Aurikulother. 2, 41-55.

SCHÜPBACH, M., H. KÜNDIG und K. ZEROBIN (1985 b):
Provokation uteruswirksamer Punkte und Nachweis ihrer Organbezogenheit beim Göttinger Miniaturschwein; Teil 2.
Akup.Arzt/Aurikulother. 3, 76-80.

SCHULZ, R. (1982):
Endorphine und Akupunktur - theoretische Aspekte.
Akup.Theorie und Praxis 2, 158-162.

SCHULZ, R. und K.M. PIRKE (1985):
Sexualhormone und die geschlechtsspezifische opioiderge Kontrolle der LH-Sekretion präpubertaler Ratten.
Vortrag der Fachtagung "Physiologie und Fortpflanzung",
15.2.1985, Berlin. Zshr. Zuchthygiene, 20.Jahrg., 3.

SCHURZ, B. and CH. EGARTER (1986):

β -endorphin and ovarian steroids during the luteal phase.
Hum.Reprod. 1, Suppl. 2, 51.

SEIFERLE, E. (1984):

Peripheres Nervensystem.

In: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, Band IV, 2. Auflage,
Hrsg.: NICKEL, R., A. SCHUMMER und E. SEIFERLE, Paul Parey Verlag, 250-310.

SEIFERLE, E. und J. FREWEIN (1984):

Aktiver Bewegungsapparat, Muskelsystem, Muskeln des Kopfes.

In: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, Band I, 5. Auflage,
Hrsg.: NICKEL, R., A. SCHUMMER und E. SEIFERLE, Paul Parey Verlag, 266-270.

SHANGHAI ACUPUNCTURE ANESTHESIA COORDINATING GROUP (1973):

Why surgical operations are possible under acupuncture-anesthesia.

Am.J.Chin.Med. 1, 159-182.

SHUSTER, L., G.W. WEBSTER, G. YU and B.E. ELEFATHERION (1974):

A genetic analysis of the response to morphine in mice: Analgesia and running?

Psychopharmacology 42, 249-254.

SILVA, M. de, C.C. KATTENBACH und T.G. DUNN (1983):

Kortisol und Progesteron Gehalt im Serum nach Verabreichung von ACTH u./o. Prolaktin an Schafe.

J.Anim.Sci. 6, 1525-1529.

SIMANTOV, R., R. GOODMAN, D. APOSHIAN and S.H. SNYDER (1976 a):

Phylogenetic distribution of a morphine-like peptide "enkephalin".

Brain Res. 111, 204-211.

SIMANTOV, R., M.J. KUCHAR, G.W. PATERNAK and S.H. SNYDER

(1976 b):

The regional distribution of a morphine-like factor, enkephalin in monkey brain.

Brain Res. 106, 189-197.

SIMON, E.J., J.M. HILLER and J. EDELMANN (1973):

Stereospecific binding of the potent narcotic analgesic 3 H-etorphine to rat brain homogenate.

Proc.natn.Acad.Sci. 70, 1947-1949.

SIN, Y.M., A.H. GWEE and M.S. LOH (1984):

Electric acupuncture on carrageenan-pleurisy: Comparative study using various body regions for stimulation.

Am.J.Acup. 12, 355-358.

SINGER, R., S. BRUCHIS, M. BARNET, M. SAGIV, H. KAUFMANN and C. SERVADIO (1985):

β -endorphin in normozoospermie and pathologic human semen. *Experientia* 41, 64-65.

SJÖLUND, B. and M. ERIKSSON (1979):

The influence of naloxone on analgesia produced by peripheral conditioning stimulation.

Brain Res. 173, 295-301.

SJÖLUND, B., L. TERENIUS and M. ERIKSSON (1977):

Increased cerebrospinal fluid of endorphin after electroacupuncture.

Acta Physiol.Scand. 100, 382-384.

SKRABANEK, P. (1984):

Acupuncture and the age of unreason.

Lancet 8387, 1169-1171.

SMOCK, T. and H.L. FIELDS (1981):

ACTH₁₋₂₄ blocks opiate-induced analgesia in the rat.

Brain Res. 212, 202-206.

SPICER, L.J., J.J. RELAND and J.F. ROCHE (1981):

Changes in serum LH, progesterone and specific binding of ¹²⁵I-HCG to luteal cells during regression and development of bovine corpora lutea.

Biol.Reprod. 25, 832-841.

STABENFELDT, G.H., L.L. EWING and L.E. McDONALD (1969):

Peripheral plasma progesterone levels during the bovine oestrus cycle.

J.Reprod.Fert. 19, 433-442.

STELLPFLUG, H. and E. NIESCHLAG (1979):

Determination of serum cortisol as an indicator of stress.

Am.J.Acup. 7, 207-214.

STILL, J. and J. KONRAD (1984 a):

Verification of acupuncture-resuscitation in some species of zoo-animals.

Sonderdruck des 26. Internationalen Symposiums über Erkrankungen der Zootiere, Brno, 1984, Akademie-Verlag Berlin, 209-214.

STILL, J. und J. KONRAD (1984 b):

Experimentelle Akupunktur-Resus-zitation beim Hund.

Kleintierpraxis 30, 35-40.

STILL, J. und J. KONRAD (1985):

Diagnostische Nutzbarkeit der Ohr-Akupunktur bei inneren Erkrankungen und Hautkrankheiten beim Hund.

Kleintierpraxis 30, 295-302.

STILL, J. und J. KONRAD (1986):

Möglichkeiten der Diagnostik von Erkrankungen und Dysfunktionen des Nerven- und Bewegungsapparates mittels Ohr-Akupunktur.
Wien.tierärztl.Mschr. 2/3, 47-55.

STOEBEL, D.P. and G.P. MOBERG (1982):

Repeated acute stress during the follicular phase on luteinizing hormone surge of dairy heifers.
J.Dairy Sci. 65, 92-96.

SUTER, D.E. and N.B. SCHWARTZ (1985):

Effects of glucocorticoids on secretion of LH and FSH by female rat pituitary cells in vitro.
Endocrinology 117, 849-855.

SYLVESTER, P.W., D.A. VanVUGT, C.A. AYLSWORTH, E.A. HANSON and J. MEITES (1982):

Effects of morphine and naloxone on inhibition by ovarian hormones of pulsatile release of LH in ovariectomized rats.
Neuroendocrinology 34, 269-273.

SZCZUDLIK, A. and A. LYPKA (1983):

Plasma immunoreactive β -endorphin and enkephalin in healthy subjects before and after electroacupuncture.
Acup.Electro-Ther.Res. 8, 127-137.

TACHE, Y., P. DuRUISSEAU, H. SELYE, J. TACHE and R. COLLU (1976):

Shift in adrenohypophyseal activity during chronic intermittent immobilization of rats.
Neuroendocrinology 22, 325-336.

TACHE, Y., P. DuRUISSEAU, J.R. DUCHARME and R. COLLU (1978):

Pattern of adrenohypophyseal hormone changes in male rats following chronic stress.
Neuroendocrinology 26, 208-219.

TACHE, Y., P. DuRUISSEAU, J.R. DUCHARME and R. COLLU (1979):

Adrenohypophyseal hormone response to chronic stress in dexamethasone treated rats.
Horm.Res. 11, 101-108.

TACHE, Y., J.R. DUCHARME, G. CHARPENET, F. HAOUD, J. SAEZ and R. COLLU (1980):

Effect of chronic intermittent immobilization stress on hypophyso-gonadal function of rats.
Acta Endocrinol. 93, 168-174.

TAGAKI, H. (1978):

The nucleus reticularis paragiganto-cellularis as a site of analgesic action of morphine and enkephalin.
Trends Pharmac.Sci. 1, 182-184.

- TAGAKI, H., H. SHIOMI, H. UEDA and H. AMANO (1979):
A novel analgesic dipeptide from bovine brain is a possible met-enkephalin releaser.
Nature 282, 410-412.
- TERENIUS, L. (1973):
Characteristics of the receptor for narcotic analgesics in synaptic plasma membrane fraction from rat brain.
Acta Pharmacol.Toxicol. 33, 377 - 384.
- TERENIUS, L. (1978):
Endogenous peptides and analgesia.
Ann.Res.Pharmacol.Toxicol. 18, 189-204.
- TERENIUS, L. (1981):
Endorphins and pain.
Front.Hormon.Res. 8, 162-177.
- THUN, R., E. EGGENBERGER, K. ZEROBIN and W. VETTER (1981):
Twenty-four-hour secretory pattern of cortisol in the bull: evidence of episodic secretion and circadian rhythm.
Endocrinology 109, 2208-2212.
- THUN, R., E. EGGENBERGER and K. ZEROBIN (1985):
Twenty-four-hour secretory patterns of cortisol, progesterone and estradiol in heifers during the follicular and luteal phases of the ovarian cycle.
Anim.Reprod.Sci. 9, 341-346.
- TODA, K., M. ICHIODA and M. IRIKI (1980):
Effective conditions of EAP stimulation for suppressing tooth pulp evoked jaw-opening reflex in the rat.
Bull.Tokyo Med.Dent.Univ. 27, 111-119.
- TROUT, W.E. and P.V. MALVEN (1984):
Progesterone facilitates a naloxone-sensitive inhibition of LH-release by endogenous opioids in sheep.
J.Anim.Sci. 84, Suppl. 344, 59.
- TSUEI, J.J. and Y.F. LAI (1974):
Induction of labor by acup. and electrical stimulation.
Obstet.Gynecol. 43, 337-342.
- TSUEI, J.J., Y.F. LAI and S.D. SHAIMA (1977):
The influence of acupuncture stimulation during pregnancy.
Obstet.Gynecol. 50, 479-488.
- URANO, K. and O. SHIGEO (1976):
A fundamental study of acupuncture point phenomena of dog body.
Kisato Arch.Exp.Med. 51, 95-109.

VALE, W., C. RIVIOR, L. YANG, L. MINICK and S.U.R. GUILLEMIN (1978):

Effects of purified hypothalamic corticotropin releasing factor and other substances on the secretion of ACTH and β -endorphin-like immunoactivities in vitro.

Endocrinology 103, 1910-1915.

VanVUGT, D.A., G. BAKST, J. DYRENFURTH and M. FERIN (1983):

Naloxone stimulation of LH-secretion in the female monkey: Influence of endocrine and experimental conditions.

Endocrinology 113, 1858-1863.

VIJAYAN, E. and S.M. McCANN (1978):

Re-evaluation of the role of catecholamines in control of gonadotropin and prolactin release.

Neuroendocrinology 25, 150-165.

VIJAYAN, E., W.K. SAMSON and S.M. McCANN (1978):

Effects of intraventricular injection of gastrin on release of LH, prolactin, TSH and GH in conscious ovariectomized rats.

Life Sciences 23, 2225-2232.

VIJAYAN, E. and S.M. McCANN (1979):

In vivo and in vitro effects of substance P and neurotensin on gonadotropin and prolactin release.

Endocrinology 105, 64-68.

VIJAYAN, E., W.K. SAMSON and S.M. McCANN (1979 a):

In vivo and in vitro effects of cholecystikinin on gonadotropin-prolactin-growth hormone and thyrotropin in the rat.

Brain Res. 172, 295-301.

VIJAYAN, E., W.K. SAMSON, S. SAID and S.M. McCANN (1979 b):

Vasoactive intestinal peptide (VIP): Evidence for a hypothalamic site of action to release growth hormone, LH and prolactin in conscious ovariectomized rats.

Endocrinology 104, 53-57.

VIJAYAN, E., and S.M. McCANN (1980):

Effect of blockade of dopaminergic receptors on acetylcholin (Ach)-induced alterations of plasma gonadotropin and prolactin in conscious ovariectomized rats.

Brain Res. 5, 23-29.

WAGNER, W.C. and S.L. OXENREIDER (1972):

Adrenal function in the cow. Diurnal changes and the effects of lactation and neurohypophyseal hormones.

J.Anim.Sci. 34, 630-635.

WALL, P.D. (1978):

The gate control theory of pain mechanisms.

Brain. 101, 1-18.

WALL, P.D. (1980):
The substantia gelatinosa.
Trends Neurosci. 3, 221-224.

WALL, P.D. and w.h. SWEET (1967):
Temporal abolition in pain in man.
Science 155, 108-109.

WALTERS, D.L., D. SCHAMS and E. SCHALLENBERGER (1984):
Pulsatile secretion of gonadotropins, ovarian steroids and ovarian oxytocin during the luteal phase of the oestrus cycle in the cow.
J.Reprod.Fert. 71, 479-491.

WALTHARD, K.M. and M. TCHICALOFF (1971):
Motor points.
In: S. LICHT and Elezabeth LICHT (Eds.), Electrodiagnosis and electromyography, 3rd.ed., 153.

WANG TONG, N.C. (1985):
Effect of EAP on M-enkephalin level in brain of arthritic rats.
Chin.Acup.Moxibust. 5, 31-32.

WARD, T.O. (1858):
On acupuncture.
Br.Med.J. 28, 728-729.

WEN, H.L., W.K.K. HO, H.K. WONG, Z.D. MEHAL, Y.H. NO and L. MA (1978):
Reproduction of adrenocorticotrophic hormone (ACTH) and cortisol in drug addicts, treated by acupuncture and electrical stimulation.
Comp.Med.East and West 6, 61-66.

WESTERMAYER, E. (1975):
Erleichterung der Reposition des Prolaps uteri durch Akupunktur.
Wien.tierärztl.Mschr. 62, 160-163.

WESTERMAYER, E. (1976):
Atlas der Akupunktur des Pferdes.
WBV Biol.Med.Verlagsgesellschaft, Schondorf.

WESTERMAYER, E. (1979 a):
Akupunktur bei Geburt und Prolapsreposition beim Rind.
Tierärztl.Praxis 7, 9-12.

WESTERMAYER, E. (1979 b):
Atlas der Akupunktur des Rindes.
WBV Biol.Med.Verlagsgesellschaft, Schondorf.

WEVER, R. (1968):
Einfluß schwacher elektromagnetischer Felder auf die circadiane Periodik des Menschen.
Naturwissenschaft 55, 29-32.

WHISNANT, C.S., T.E. KISER, F.N. THOMPSON and C.R. BARB (1984):
Effect of naloxone on serum LH and cortisol in post partum beef
cows.

76th. Ann. Meet. Am. Soc. Anim. Sci., Columbia, Missouri, USA, Abstr.
434, 323.

WHISNANT, C.S., T.E. KISER and F.N. THOMPSON (1985):
Effect of calf removal on serum LH and cortisol concentrations in
postpartum beef cows.

Theriogenology 24, 119-128.

WIESNER, J.B., J.J. KOENIG, L. KRULICH and R.L. MOSS (1984):
Possible delta-receptor mediation of the effect of β -endorphin on
LH-release but not on PRL-release in the ovariectomized rat.
Endocrinology 116, 475-485.

WIESNER, J.B., J.J. KOENIG, L. KRULICH and R.L. MOSS (1985):
Opioid suppression of LH-levels by δ or κ receptors.
Fedn. Proc. 44, Abstr. 7239, 1648.

WILBER, M.C. (1975):
Sedation of active AP-loci in the management of low back pain.
Am. J. Chin. Med. 3, 275-279.

XUE-YING, L. (1984):
Treating azoospermia by acupuncture and indirect moxibustion.
Chin. Acup. Moxibust. 4, 14-16.

YAKSH, T.L. and T.A. RUDY (1978):
Narcotic analgetics: CNS sites and mechanisms of activity as re-
vealed by intracerebral injection techniques.
Pain 4, 299-359.

YING, Y.K., J.T. LIN and J. ROBINS (1985):
Acupuncture for the induction in preparation for first-trime-
ster-abortion and its influence on HCG.
J. Reprod. Med. 30, 530-534.

YONG-CAI, S., C.C. LIN and P. HONG-ZE (1984):
Veterinary acupuncture anesthesia.
Huazhong Agr. Coll. Wuhan Huber People's Republic of China 7, 1-
23.

YU, C., Y.G. WU, L.Y. ZHAO, B. DAI, Y. XIA, W.F. HU, Y.Z. YANG,
C.G. LI, S.Z. SUN, S.C. YUE and W.C. TIAN (1983):
Experimental observation on the effect of laser irradiation of
acupunctural points on oestrus, ovulation and conceptions in
cattle.
Chin. J. Vet. Med. 9, 38-41.

ZEITLER, H. (1980):
Kommunikationsschwierigkeiten?
Dtsch. Zschr. Akup. 2, 47-49.

ZEROBIN, K. (1979):
Placeboakupunktur beim Rind.
Dtsch.Zschr.Akup. 22, 121-124.

ZEROBIN, K. (1981):
Versuch einer Deutung von Akupunkturreizen anhand der
Uteruskontraktilität.
Akup.Arzt/Aurikulother. 4, 107-109.

ZEROBIN, K., O. KOTHBAUER und H. KÜNDIG (1977):
Die Verifizierung des Akupunkturreizes mittels tonographischer
Untersuchungen auf den Uterus des Rindes während der Geburts- und
Puerperalphase.
Dtsch.Zschr.Akup. 4, 111-117.

ZHOU, G.-Z., S.-F. XU and A.-Z. ZANG (1980):
The effect of naloxazone on EAP-analgesia in rabbits.
Acup.Electro-Ther.Res. 5, 197-198.

ZHOU, L. and Y. CHEY WILLIAM (1984):
Electric acupuncture stimulates nonparietal cell secretion of the
stomach in dog.
Life Sciences 34, 2233-2238.

ZHOU, Z., M. DU, W. WU, Y. JIANG and J. HAN (1981):
Effect of intracerebral microinjection of naloxone on acupuncture
and morphine-analgesia in the rabbit.
Science Sinica 24, 1166-1177.

ZIMMERMANN, M. (1983):
Physiologische Mechanismen von Schmerz und Schmerztherapie.
Prakt.Tierarzt 1, 10-25.

ZOU, G., Q. YI, S. WU, Y. LU, F. WANG, Y. YU, X. JI, Z. ZHANG and
D. ZHAO (1979):
Enkephalin involvement in Acupuncture-analgesia - RIA.
Scientia Sinica 9, 1197-1207.

An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. Dr. W. Leidl für die Überlassung des Themas und seine stets gewährte Unterstützung und Beratung herzlich danken.

Mein herzlicher Dank gilt vor allem den Pflegern des Institutes, insbesondere Herrn R. Mayser und Herrn M. Schneider, die mir bei den langen Nachtschichten im praktischen Teil der Arbeit hilfreich zur Seite standen.

Mein besonderer Dank gilt auch Herrn Dr. W. Kähn, der mich stets mit großer Hilfsbereitschaft beraten hat.

Ganz besonders danke ich Frau B. Schüssler für ihre große Hilfe im praktischen Teil der Arbeit sowie bei der Ausarbeitung des Manuskriptes.

Weiterhin gilt mein Dank Frau K. Bus für ihre Hilfe bei der Probenauswertung im Labor.

Herrn Prof. Dr. Osterkorn danke ich für die Hilfe bei der Ausarbeitung des statistischen Teils.

Allen Institutsangehörigen danke ich für die vielen kleinen Hilfen, die sie mir im Verlauf meiner 3-jährigen Tätigkeit zuteil werden ließen.

Nicht zuletzt gilt mein Dank meinem Mann, der die Höhen und Tiefen dieser Zeit mit großer Gelassenheit ertragen hat und mir nicht nur psychisch den Rücken stärkte, sondern auch bei der Fertigstellung der Arbeit kräftig mitwirkte.

Lebenslauf:

- 14.7.1952 geboren als Tochter des Optikermeisters
Johannes Fischer und dessen Ehefrau Gretel,
in Schramberg.
- 1959 Schuleintritt
- 1963 Wechsel auf das mathematisch-naturwissen-
schaftliche Gymnasium in Schramberg.
- 1973 Abitur
- 1973 - 1974 Germanistikstudium in Freiburg
- 1974 Heirat mit dem Musiker Martin Krisch
- 1974 - 1976 Mitarbeit im kaufmännischen Bereich der
elterlichen Firma
- 1976 - 1979 Mitarbeit in der Tierarztpraxis des
Stadttierarztes Dr. Reinhold Bihler
in Schramberg
- 1979 angestellt als Bürokraft im Verwaltungs-
bereich der Chirurgischen Tierklinik der
Universität München
- 1979 - 1984 Studium der Tiermedizin an der Universität
München
- 1980 Ehescheidung von Martin Krisch
- 1984 Staatsexamen und Approbation als Tierärztin
- 1985 Aufnahme der Arbeiten zur Dissertation an der
Gynäkologischen und Ambulatorischen Tierklinik
der Universität München, Lehrstuhl: Professor
Dr. W. Leidl
- 1986 Heirat mit dem Diplom-Ingenieur Klaus Zehl
- 1987 Geburt der ehelichen Tochter Sofie.

